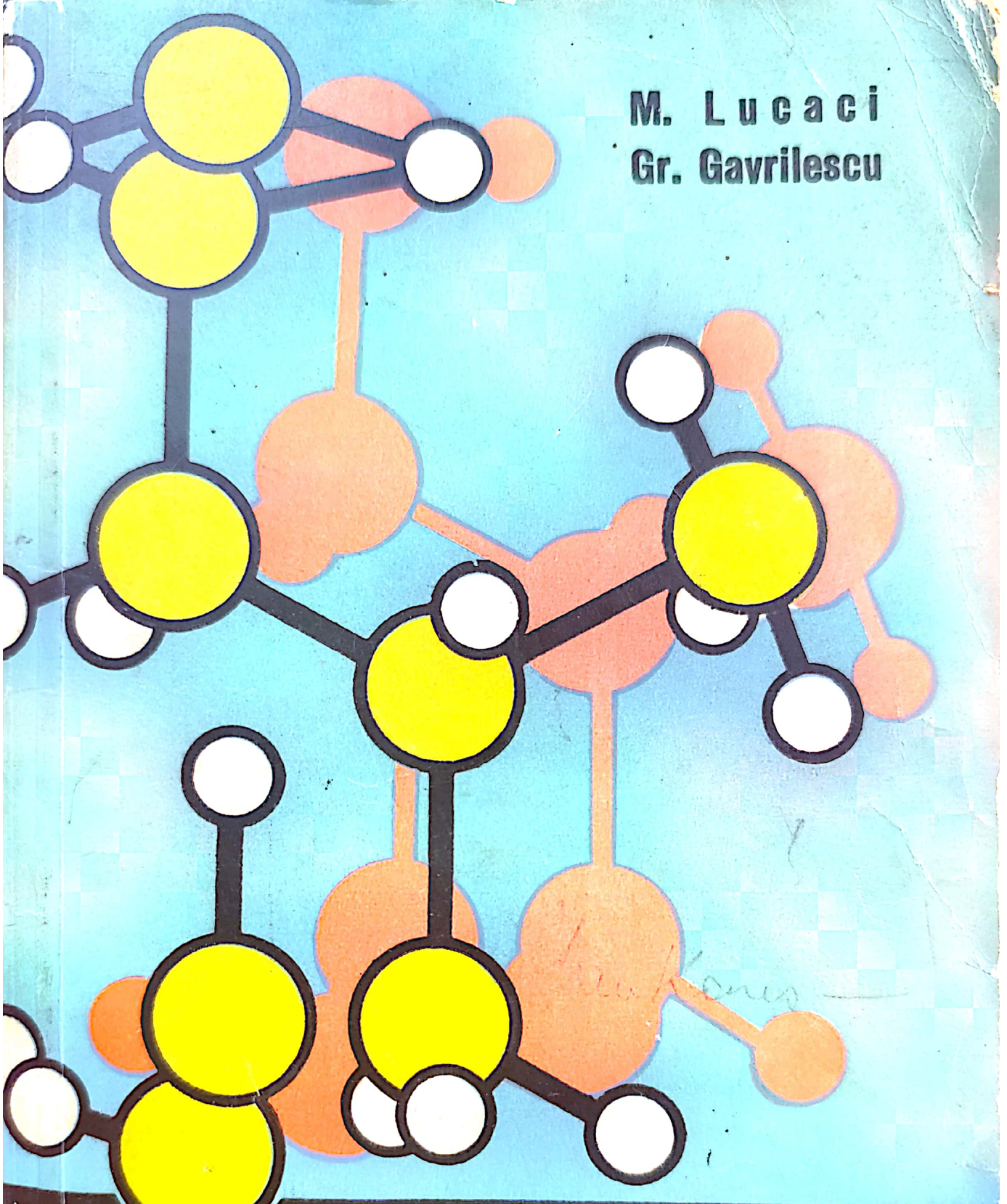


M. Lucaci
Gr. Gavrilescu

materiale plastice românești

Ing. M. LUCACI * Ing. GR. GAVRILESCU

Materiale plastice romînești

EDITURA TEHNICĂ
București — 1962

Scanned with OKEN Scanner

Cartea conține o serie de date tehnice necesare utilizării materialelor plastice în diferite domenii de activitate. Sînt prezentate caracteristicile principalelor materiale plastice realizate în țară sau folosite în prelucrare cît și ale produselor finite. De asemenea sînt date unele indicații privind montarea unor produse finite realizate în producția de serie.

Cartea conține numeroase tabele cu caracteristicile materialelor plastice și a produselor finite.

Lucrarea se adresează tehnicienilor și inginerilor din industria materialelor plastice cum și tuturor celor interesați în acest domeniu.

Scanned with OKEN Scanner

CUVÎNT INTRODUCTIV

Tînăra noastră industrie de materiale plastice, prin vigoarea și prin ritmul în care s-a dezvoltat în cîțiva ani, a reușit în anumite domenii să depășească multe țări avansate în prelucrarea materialelor plastice și cu experiență cîștigată în decursul a mulți ani. În momentul de față, se poate afirma că în țara noastră nu există sector de activitate care să nu folosească materiale plastice.

Avînd în vedere solicitările mereu crescînde ale tuturor ramurilor de activitate, și în special ale sectoarelor industriale, în lucrarea de față sînt arătate realizările la zi ale industriei noastre de materiale plastice, sub aspectul materiilor prime și al produselor finite.

Cartea conține o serie de date tehnice necesare atît celor care folosesc în mod curent materialele plastice cît și celor care vor să le utilizeze, pentru prima oară, în diferite domenii de activitate. Sînt prezentate caracteristicile principalelor materiale plastice realizate în țară sau folosite în prelucrare, cît și ale produselor finite. De asemenea sînt date unele indicații privind montarea unor produse finite realizate în producția de serie.

Pe lîngă latura de informare asupra realizărilor industriei noastre de materiale plastice, lucrarea de față conține, sub o formă concentrată, o serie de date tehnice privind unele materiale plastice sau materiale ajutătoare, care nu sînt încă realizate în țară noastră, dar care sînt prelucrate la noi în mod curent.

AUTORII

Scanned with OKEN Scanner

TABLA DE MATERII

Pag.

Introducere 7
1. Clasificarea materialelor plastice 8
2. Stadiul actual al dezvoltării materialelor plastice în țara noastră și perspectivele de viitor 10

Capitolul I. **Principalele materiale termoplastice și termoreactive folosite pentru prelucrare** 13

A. Materiale plastice termoreactive 13
1. Fenoplaste 15
2. Aminoplaste 22
B. Materiale termoplastice 29
1. Policlorura de vinil 29
2. Polimetacrilatul de metil 35
3. Poliamidele 38
4. Policarbonații 44
5. Polistirenul 49
6. Polietena 53
7. Polipropena 64
8. Celuloidul 67

Capitolul II. **Produse auxiliare pentru prelucrarea materialelor plastice** 69

1. Stabilizatori 69
2. Plastifianți 73
3. Lubrifianți 74
4. Coloranți 74
5. Materiale de umplutură 77

Capitolul III. **Principalele procedee tehnologice de prelucrare a materialelor plastice** 78

1. Malaxarea 78
2. Vălțuirea 80
3. Extruderea 81
4. Formarea prin injecție 84
5. Calandrarea 86
6. Presarea 87
7. Sudarea 91
8. Formarea sub vid 97
9. Prelucrarea plastisolilor 98
10. Alte prelucrări 98

Scanned with OKEN Scanner

Pag.

Capitolul IV. **Produse finite din materiale plastice** 100
A. Țevi și fitinguri din policlorură de vinil dură pentru instalații 100
1. Țevi din policlorură de vinil 100
2. Fitinguri din policlorură de vinil dură pentru instalații 106
3. Piese de legătură din policlorură de vinil dură pentru canalizări 106
B. Tuburi și fitinguri izolante înlocuitoare de tub Bergmann 140
1. Tuburi izolante electrice din policlorură de vinil (I.P.) 160
2. Accesorii pentru tuburile izolante 160
C. Tuburi din policlorură de vinil dură înlocuitoare de tuburi izolante de protecție etanșe (IPE-Panzer) 162
D. Granule din policlorură de vinil 165
1. Granule din policlorură de vinil dură 166
2. Granule din policlorură de vinil semidură și plastifiată 169
E. Plăci și foi din policlorură de vinil 169
F. Folii din polietenă 171
G. Produse sudate din polietilenă și policlorură de vinil .. 174
1. Produse sudate din policlorură de vinil 175
2. Produse sudate din polietenă 175
H. Produse obținute prin injecție 175
I. Produse extrudere 176
J. Butelii și flacoane 176
K. Vopsele și chituri pe bază de dispersii vinilice 177
L. Masă de șpaclu 179
M. Materiale de protecție 180
N. Confecții din materiale plastice 180

Capitolul V. **Aplicațiile materialelor plastice în țara noastră** 181

A. Folosirea materialelor plastice în construcții 193
1. Utilizarea materialelor plastice pentru pardoseli 193
2. Montarea și finisarea pereților 194
3. Materiale de hidroizolație 197
4. Profile din materiale plastice 198
5. Folosirea materialelor plastice la instalațiile electrice 200
6. Folosirea materialelor plastice la instalațiile tehnico-sanitare 202
B. Folosirea materialelor plastice în industria electrotehnică 206
1. Utilizarea materialelor plastice în radiofonie 215
2. Utilizarea materialelor plastice în telefonie 216
3. Utilizarea materialelor plastice pentru articole electrice de uz casnic 219
4. Alte utilizări ale materialelor plastice în industria electrotehnică 221
C. Folosirea materialelor plastice în industria constructoare de mașini 222
1. Piese din material plastic destinate utilajului agricol 223
2. Piese din material plastic pentru utilaj de uz casnic 224
3. Piese din material plastic pentru autocamioane, troleibuze și tractoare 226
D. Folosirea materialelor plastice la construcția utilajului chimic 227

Scanned with OKEN Scanner

Pag.

E. Folosirea materialelor plastice în agricultură şi în zootehnie 231
1. Folosirea materialelor plastice la sere, răsadniţe şi protejări în cîmp 231
2. Folosirea materialelor plastice la irigaţii 233
3. Alte utilizări 235
F. Folosirea materialelor plastice ca ambalaje 236
G. Folosirea materialelor plastice ca bunuri de larg consum 237
Bibliografie 239
Anexa I. Convertirea unităţilor metrice în unităţi de măsură străine. 241
Anexa II. Metode de determinare a caracteristicilor materialelor plastice 244
Anexa III. Principalele proprietăţi ale materialelor termoplastice. 246

Scanned with OKEN Scanner

Introducere

În ultimii 50 de ani industria materialelor plastice a luat o mare dezvoltare, datorită faptului că produsele realizate pot rivaliza și înlocui cea mai mare parte din materialele clasice folosite în toate ramurile de producție.

Termenul *plastic*, astăzi nu mai apare ca cel mai indicat, mai ales pentru acele substanțe, care sînt mai rezistente chiar decît unele sortimente de oțel de calitate superioară. Astfel, materialele plastice stratificate — formate din poliesteri sau din rășini epoxi și o țesătură din fire de sticlă, — dau plăci tot atît de rezistente ca și oțelul. Cum însă densitatea acestor materiale plastice stratificate este de circa 2 g/cm^3, reese imediat avantajul din punct de vedere constructiv al folosirii lor în locul oțelului.

Astăzi, cea mai mare parte din obiectele curente ca, piese de uz casnic din polistiren, vase din polietenă, bușoane din aminoplast, întrerupătoare sau alte repere electrice din rășini fenol-formaldehidice se fabrică direct din materiale plastice. În unele cazuri însă, cînd se cer caracteristici speciale pentru obținerea unor produse din materiale plastice, fie mai solide, fie mai ușoare etc., intervin operații suplimentare în procesul tehnologic de prelucrare.

De exemplu, dacă se adaugă unui material plastic în momentul polimerizării un produs care poate degaja un gaz (bioxid de carbon sau azot), acesta formează pori permanenți în material, făcîndu-l astfel foarte ușor. Aceste materiale poroase, ușoare (cu densitatea pînă la 100 kg/m^3) au bune proprietăți izolatoare fonice și termice.

Astăzi, materialele plastice înlocuiesc o serie de materiale clasice, putîndu-se fabrica cele mai variate piese, de la obiecte de menaj și îmbrăcăminte, pînă la piese de ma-

Scanned with OKEN Scanner

șini, articole solicitate în industria electrotehnică, în construcții, în industria grea.

Trebuie subliniat că materialele plastice nu sînt materiale de înlocuire, cu caracteristici fizico-chimice inferioare materialelor clasice, ci ele apar ca o grupă de produse noi, caracteristice epocii contemporane de tehnică înaltă, care s-au impus datorită proprietăților superioare pe care le au.

Această superioritate se afirmă mai ales prin rezistența lor la coroziune, densitate mică, ușurința de prelucrare, prețul de cost mai mic etc.

Astfel, de exemplu, tetrafluor-etena, cu denumirea comercială *teflon*, este superioară chiar aurului și platinei din punctul de vedere al rezistenței la acțiunea acizilor și a bazelor; materialele plastice poroase au cel puțin o conductivitate termică tot atît de redusă ca și pluta, iar în plus se pot obține ușor din materii prime indigene. Rășinile fenol-formaldehidice, ureo-formaldehidice, polistirenul și polietena, pot da ușor cele mai diverse piese solicitate de industria constructoare de mașini eliminîndu-se prelucrările greoaie, costisitoare și cu risipă de metale specifice pieselor înlocuite.

1. Clasificarea materialelor plastice

Pentru clasificarea materialelor plastice există mai multe criterii care se bazează pe constituția chimică, pe materiile prime folosite, pe procedeele de fabricație, pe comportarea la încălzire etc.

Clasificarea cea mai des folosită este aceea care are drept criteriu, procedeul de fabricație.

Înainte de a arăta în ce constă această clasificare se vor preciza cîteva noțiuni elementare.

Macromoleculele sînt substanțe a căror masă moleculară este cuprinsă între circa 10 000 și 1 000 000 și chiar mai mult. În tehnică, produsele macromoleculare se numesc și *polimeri înalți*.

Macromolecula este constituită dintr-un număr mare de atomi, legați între ei prin valențele principale, unde o

Scanned with OKEN Scanner

anumită structură se repetă de sute și de mii de ori. Unitatea principală care se repetă se numește *monomer*.

La produsele de polimerizare, ca de exemplu la polietenă, macromolecula este formată dintr-un număr mare de monomeri etenă ($-CH_2-CH_2-$):

$$[-\ CH_2\ -\ CH_2\ -]_n$$

La produsele de policondensare, monomerul rezultă din combinarea a două tipuri de molecule; de exemplu la poliamide (un anumit tip), monomerul este format din combinarea unei molecule de acid adipic cu una de hexametilendiamină prin eliminarea unei molecule de apă:

$$n\,[H_2N - (CH_2)_6 - NH_2] + n\,[HOOC - (CH_2)_4 - COOH]$$

hexametilen-diamină — acid adipic

$$[-NH - (CH_2)_6 - NH - OC - (CH_2)_4 - CO -]_n$$

monomer

Deci, din punctul de vedere al reacțiilor care au loc la formarea polimerilor înalți (macromoleculelor), materialele plastice se pot clasifica în următoarele grupe:

produse de polimerizare, care se formează în urma unei reacții de polimerizare a unei structuri unice, monomerul.

produse de policondensare, rezultate în urma condensării repetate (policondensare) a unui produs intermediar format din reacția de condensare a materiilor prime.

produse macromoleculare naturale, care suferă un tratament chimic pentru a putea fi prelucrate (de exemplu celuloza, celuloidul, acetatul de celuloză etc.).

Dacă la baza clasificării stă criteriul comportării materialelor plastice la încălzire, acestea se grupează în:

Produse termoplastice. În această categorie intră materialele plastice care supuse încălzirii pot fi prelucrate prin diferite procedee. Produsele pot fi supuse la numeroase topiri sau înmuieri fără a suferi vreo transformare chimică. În general, din această grupă fac parte materialele plastice obținute prin polimerizare.

Produse termoreactive. În această categorie intră acele materiale plastice care se înmoaie prin încălzire, putînd fi prelucrate, iar apoi se întăresc ireversibil, deoarece mole-

Scanned with OKEN Scanner

cula suferă modificări chimice căpătînd o structură tridimensională. Din această grupă fac parte în general materialele plastice obținute prin policondensare.

2. Stadiul actual al dezvoltării materialelor plastice în țara noastră, și perspectivele de viitor

Industria materialelor plastice în țara noastră a fost ca și inexistentă înainte de 23 August 1944. În afară de mici cantități de celuloid, galalit și rășini fenol-formaldehidice prelucrate numai în articole caracteristice industriei ușoare, restul materialelor plastice se importau ca produse finite.

Ca urmare a Directivelor trasate de Partid și de Guvern, o dată cu primul plan cincinal a început profilarea întreprinderilor noastre, în vederea dezvoltării cu prioritate a industriei grele și a industriei chimice, ca ramuri foarte importante.

Industria chimică din țara noastră, valorificînd imensele resurse de materii prime, va putea să producă aproape toată gama de materiale plastice, în cantități suficiente, astfel încît să asigure necesarul de consum intern și în același timp să se poată exporta cantități importante de produse finite și intermediare valoroase.

Producția de materiale plastice și de rășini sintetice va ajunge la peste 95 000 de tone în anul 1965, lărgindu-se sortimentele, astfel încît cel puțin 30% din producția totală să fie utilizată pentru înlocuirea metalelor feroase și neferoase și 20% în industria lemnului și mobilei. În cadrul producției de materiale plastice și de rășini sintetice se va dezvolta cu precădere fabricarea policlorurii de vinil, a polietenei precum și a unor rășini sintetice necesare industriei prelucrării lemnului.

Pînă în anul 1965 vor intra în producție o serie de secții noi producătoare de materiale plastice, printre care 42 000 tone policlorură de vinil obținută prin cele două procedee, în suspensie și în emulsie, 24 000 tone polietenă produsă prin valorificarea gazelor de cracare, uzine importante de polipropenă, polimetacrilat de metil, polistiren, rășini epoxi,

Scanned with OKEN Scanner

răşini melaminice, sortimente noi de răşini fenolice, cleiuri sintetice pe bază de uree sau de melamină etc.

Industria chimică de sinteză din ţara noastră este o ramură tînără, care se dezvoltă continuu, izbutind să pună la dispoziţia economiei naţionale produse fabricate din cărbune, piatră de var, metan şi produse rezultate din prelucrarea ţiţeiului.

Materialele plastice, ca produse de sinteză, se introduc rapid şi cu succes în toate ramurile economiei naţionale. Fiecare tonă de material plastic poate înlocui peste trei tone de metale feroase, peste patru tone de metale neferoase, sau circa 200 m² parchet de stejar. De asemenea, materialele plastice înlocuiesc în cele mai bune condiţii pielea, pînza etc.

În general, 50% din producţia mondială a materialelor plastice este folosită în diferitele ramuri ale industriei constructoare de maşini. La noi în ţară, în anul 1961 s-au folosit materiale plastice în toate ramurile economiei naţionale, în industria constructoare de maşini, piese de comandă, tablouri de bord, volane şi alte diverse accesorii, în industria electrotehnică, de la carcase de radio pînă la piese mărunte ale acestor aparate etc. De asemenea, materialele plastice au înlocuit aproape total cauciucul folosit pentru izolarea conductorilor electrici sau oţelul şi plumbul folosite la confecţionarea ţevilor tip Bergmann şi Panzer.

Folosirea materialelor plastice în construcţii de locuinţe, aduce pe lîngă economii substanţiale de fonduri şi avantaje de ordin estetic şi de întreţinere.

Parchetul din lemn a început să fie înlocuit fie cu dale şi covoare din policlorură de vinil, fie cu straturi turnate, pe bază de poliacetat de vinil. Pereţii despărţitori, pentru a asigura aceiaşi izolare fonică şi termică, sînt mai subţiri şi mai uşori, fiind executaţi fie din materiale plastice poroase, fie din panouri celulare tip fagure din material plastic.

Materialele plastice stratificate vor fi folosite din ce în ce mai mult la acoperirea pereţilor din locuinţe, la placarea vagoanelor, a tramvaielor şi a autobuzelor.

Prin folosirea adezivilor sintetici la confecţionarea plăcilor aglomerate din fibre lemnoase, se valorifică mari cantităţi de lemn de esenţă inferioară.

Scanned with OKEN Scanner

De asemenea, în agricultură, materialele plastice se folosesc la confecționarea serelor, la căptușirea șanțurilor de irigații, ca țevi pentru hidroameliorații etc.

Aceste multiple utilizări ale materialelor plastice dovedesc atît calitățile lor superioare, ușurința de aplicare sau de confecționare cît și faptul că nu sînt materiale înlocuitoare ale materialelor clasice, ci materiale noi, moderne, a căror aplicare se va extinde din ce în ce mai mult.

Scanned with OKEN Scanner

Capitolul I

Principalele materiale termoplastice şi termoreactive folosite pentru prelucrare

Industria de materiale plastice cunoaşte astăzi, aşa cum s-a mai arătat, o dezvoltare foarte mare. Ca urmare, şi materialele plastice care se prelucrează prezintă o varietate mare cu proprietăţi diferite, în fiecare an apărînd noi materiale, cu caracteristici îmbunătăţite şi care intră în circuitul industrial, aproape imediat după apariţia lor.

Numai în ultimii douăzeci de ani au apărut: poliuretanii, poliacrilonitrilii, poliesterii liniari, polietena de joasă şi de medie presiune, polipropena.

De asemenea, o serie de materiale plastice cu largi utilizări astăzi, au fost realizate relativ de curînd, astfel: polietena de înaltă presiune (1937), polistirenul (1925), poliamidele (1935), policlorura de vinil şi copolimerii acesteia (1928) etc. În tabela 1 este arătată dezvoltarea pe scară de laborator şi industrială a materialelor plastice.

Sursele principale pentru obţinerea materialelor plastice sînt metanul, produsele petroliere, cărbunele şi substanţele naturale de origină animală, vegetală şi minerală.

În continuare se vor trata separat cele două categorii de materiale plastice: termoreactive şi termoplastice.

A. MATERIALE PLASTICE TERMOREACTIVE

Materialele plastice termoreactive îşi formează macromoleculele prin procesul de policondensare.

Spre deosebire de reacţiile de polimerizare, reacţiile de policondensare pot fi întrerupte în orice fază interme-

Tabela 1

Dezvoltarea materialelor plastice

diară, procesul de policondensare putînd fi apoi reluat pînă la terminarea reacției.

Produsele de policondensare se formează în urma reacției dintre materiile prime de bază și apoi dintre acestea și moleculele de polimer format. Pe măsură ce procesul de policondensare înaintează, numărul moleculelor din materialele de bază se micșorează, iar reacția principală

Scanned with OKEN Scanner

decurge între dimerii și trimerii etc., formați în reacțiile anterioare.

Oprirea reacției de policondensare se datorește acțiunii unor factori de natură fizică (creșterea viscozității mediului, scăderea concentrației grupelor reactive), sau de natură chimică (modificarea chimică a grupelor funcționale marginale care le fac inactive, sau stabilirea unui raport neechivalent între reactanții inițiali).

La cauzele care pot opri creșterea lanțului de policondensare se poate adăuga epuizarea reactanților sau a catalizatorilor, precum și atingerea echilibrului de formare a produselor cu dimensiuni moleculare mici (apa).

Trebuie menționat că adăugarea în continuare a reactanților sau a catalizatorului, determină ca reacția de policondensare să reînceapă și să continue pînă la epuizare sau pînă la echilibru.

În cele ce urmează se vor arăta sumar procesele tehnologice de fabricare și tipurile celor două grupe de materiale plastice termoreactive care se folosesc la noi în țară în mod curent:

— fenoplaste (rășini fenol-formaldehidice);

— aminoplaste (rășini ureo-formaldehidice, melamino-formaldehidice și ureo-melamino-formaldehidice).

1. Fenoplaste

În urma dezvoltării industriei metalurgice din cea de-a doua jumătate a secolului al XIX-lea, produsele secundare rezultate din gazificarea cărbunelui, fenolii și cresolii din gudronul de huilă, au devenit produse ieftine și interesante din punct de vedere industrial. Pe de altă parte, pornind de la gazul de apă și de la gazul de generator din cocs s-a putut sintetiza și produce industrial, în anul 1913, alcoolul metilic, materia primă pentru obținerea formaldehidei.

Aceste materii prime s-au valorificat de noua ramură industrială apărută — cea a materialelor plastice.

În urma cercetărilor lui Baekeland din 1910 — s-a pus la punct procesul tehnologic de fabricarea rășinilor fenol-formaldehidice.

Noua rășină artificială a fost cunoscută pe piață sub denumirea de *bachelită*.

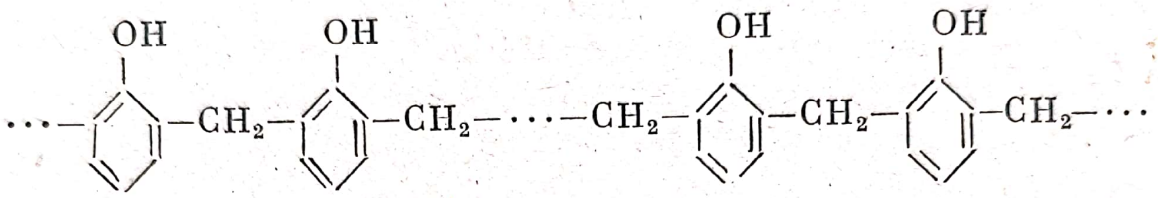
Scanned with OKEN Scanner

a. *Structura chimică a fenoplastelor*

Rășinile fenol-formaldehidice se obțin prin policondensarea fenolului cu formaldehida în mediu apos și în prezența unui catalizator.

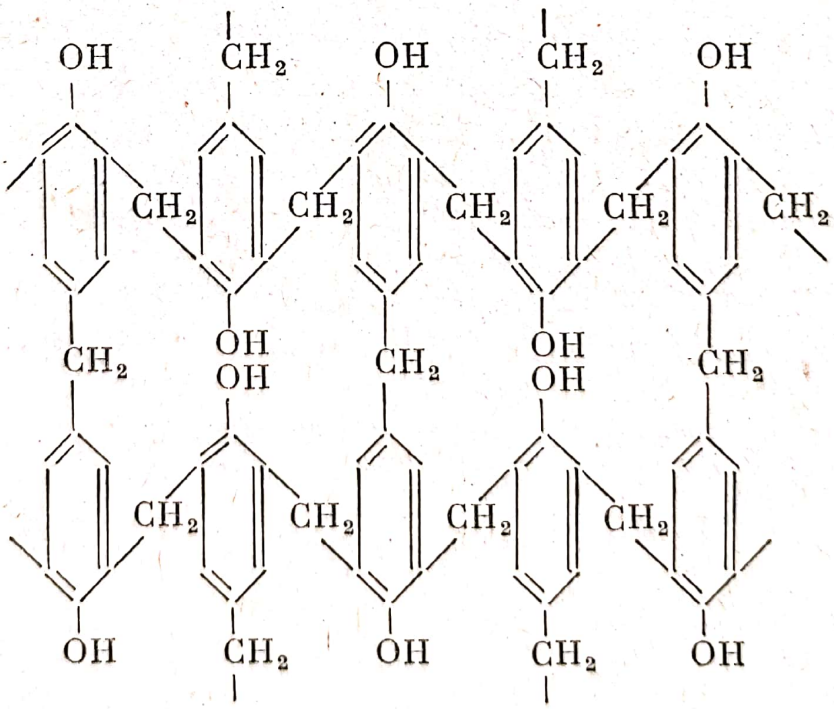
După natura mediului de reacție (acid sau bazic) se obțin următoarele produse:

— În mediu acid fenolul reacționează cu formaldehida obținîndu-se o rășină numită *novolac*, cu următoarea formulă chimică:



Aceasta, prin încălzire în prezența hexametilen-tetraminei, reacționează în continuare formînd macromolecule tridimensionale.

În mediu bazic, fenolul reacționează cu formaldehida, obținîndu-se *rezolul (bachelita A)*, care prin încălzire se transformă în *rezitol (bachelita B)*. Acesta prin continuarea reacției se transformă în *rezită (bachelita C)*, care este un polimer cu legături tridimensionale, insolubil și infuzibil și are următoarea structură chimică:



Scanned with OKEN Scanner

Prepararea industrială a fenoplastelor

În industrie, condensarea fenolului cu formaldehida se limitează la faza de novolac sau de rezol.

În această fază, rășinile fenolice sub acțiunea temperaturii și a presiunii se pot utiliza pentru obținerea obiectelor finite, după ce în prealabil au fost amestecate cu diverse ingrediente.

Operația de condensare comportă următoarele faze: încărcarea vasului de reacție cu fenol, cu formaldehidă și cu catalizator, condensarea fără încălzire la presiunea atmosferică, continuarea condensării sub vid, concentrarea rășinii obținute, descărcarea rășinii în tăvi și răcirea ei.

b. *Tipurile de fenoplaste produse și utilizate în țara noastră*

Fenoplastele sînt utilizate pentru fabricarea următoarelor grupe de produse mai importante:

— fabricarea lacurilor;
— prepararea rășinilor de turnare;
— prepararea rășinilor pentru produse stratificate;
— prepararea prafurilor de presare.

Pentru fabricarea *lacurilor fenolice* se folosesc atît novolacurile, cît și rezolii dizolvați în alcool, acetonă, esteri etc.

Aceste lacuri sînt utilizate pentru protejarea împotriva coroziunii a suprafețelor metalice supuse acțiunii agenților corosivi. Pentru aceasta, piesele metalice, după tratarea lor cu lac, sînt introduse în cuptoare la temperaturi de circa 150°C.

Fiind lacuri cu aderență bună pe suprafața metalelor, se usucă repede la cald, au o rezistență bună la îmbătrînire și la umezeală și au durabilitate în timp.

La noi în țară se execută protejări de utilaje pe bază de lacuri fenolice (bachelitizări).

Prin esterificarea rășinilor fenol-formaldehidice cu colofoniu, se obțin rășini fenolice modificate. Aceste rășini sînt solubile în uleiuri și sînt utilizate în industria lacurilor și vopselelor.

Rășinile de turnare sînt rezoli obținuți din fenol cu un exces de formaldehidă.

Scanned with OKEN Scanner

Aceste rășini se prezintă sub formă lichidă, se prelucrează prin turnare în forme, la 60—80°C. La început, rășina lichidă se întărește progresiv. Timpul de întărire poate fi redus de la cîteva zile la cîteva ore prin adăugarea acceleratorilor.

Rășinile de turnare fenol-formaldehidice sînt folosite fără materiale de umplutură, acestea adăugîndu-se numai atunci cînd se urmărește obținerea unor proprietăți mecanice mai bune, sau obținerea unor efecte decorative.

Rășinile de turnare de culoare deschisă sînt folosite în general pentru obținerea articolelor decorative sau a obiectelor de galanterie. De asemenea, se pot obține tot felul de obiecte prin prelucrare mecanică, din semifabricate turnate sau prin turnare în forme de metal, ghips, sticlă etc.

Rășinile fenolice pentru obținerea produselor impregnate și stratificate se obțin prin condensarea fenolului cu formaldehidă în prezența de amoniac, folosind aceleași tipuri de instalații.

Din rășina brută obținută se prepară o soluție alcoolică 50% sau o emulsie apoasă cu ajutorul căreia se impregnează suportul respectiv (hîrtie, textile, pînză, azbest).

Materialul pentru impregnat este trecut prin baia care conține soluția de rășină fenolică. Înainte de a ieși din baie, banda de material este stoarsă trecînd-o printre două role, astfel încît să se rețină cantitatea de impregnat necesară (20—80% din greutatea totală), corespunzătoare proprietăților dielectrice dorite.

Banda este trecută apoi printr-un cuptor pentru uscare și este dirijată fie spre mașinile de confecționat bare sau tuburi, fie debitată în foi care sînt presate în prese etajate unde sub acțiunea presiunii și a temperaturii se obțin plăci rigide de grosimea dorită.

În fig. 1 este reprezentat schematic acest proces tehnologic.

Materialele obținute se caracterizează prin proprietăți mecanice bune, iar tipurile speciale, prin proprietăți dielectrice și de antifricțiune bune.

După natura suportului impregnat, se produc în țara noastră următoarele sortimente:

Textolitul este un material stratificat, fabricat prin presarea țesăturilor din bumbac impregnate cu rășini fenol-formaldehidice.

Acesta se livrează sub formă de foi cu grosimi de la 0,5 la 50 mm, sub formă de bare, sau sub formă de semifa-

Scanned with OKEN Scanner

bricate, ca pînza impregnată. Din această pînză impregnată, prin presare în matrițe se obțin produse cu o bună rezistență mecanică. De exemplu, căștile de protecție tip forestier sau tip minier.

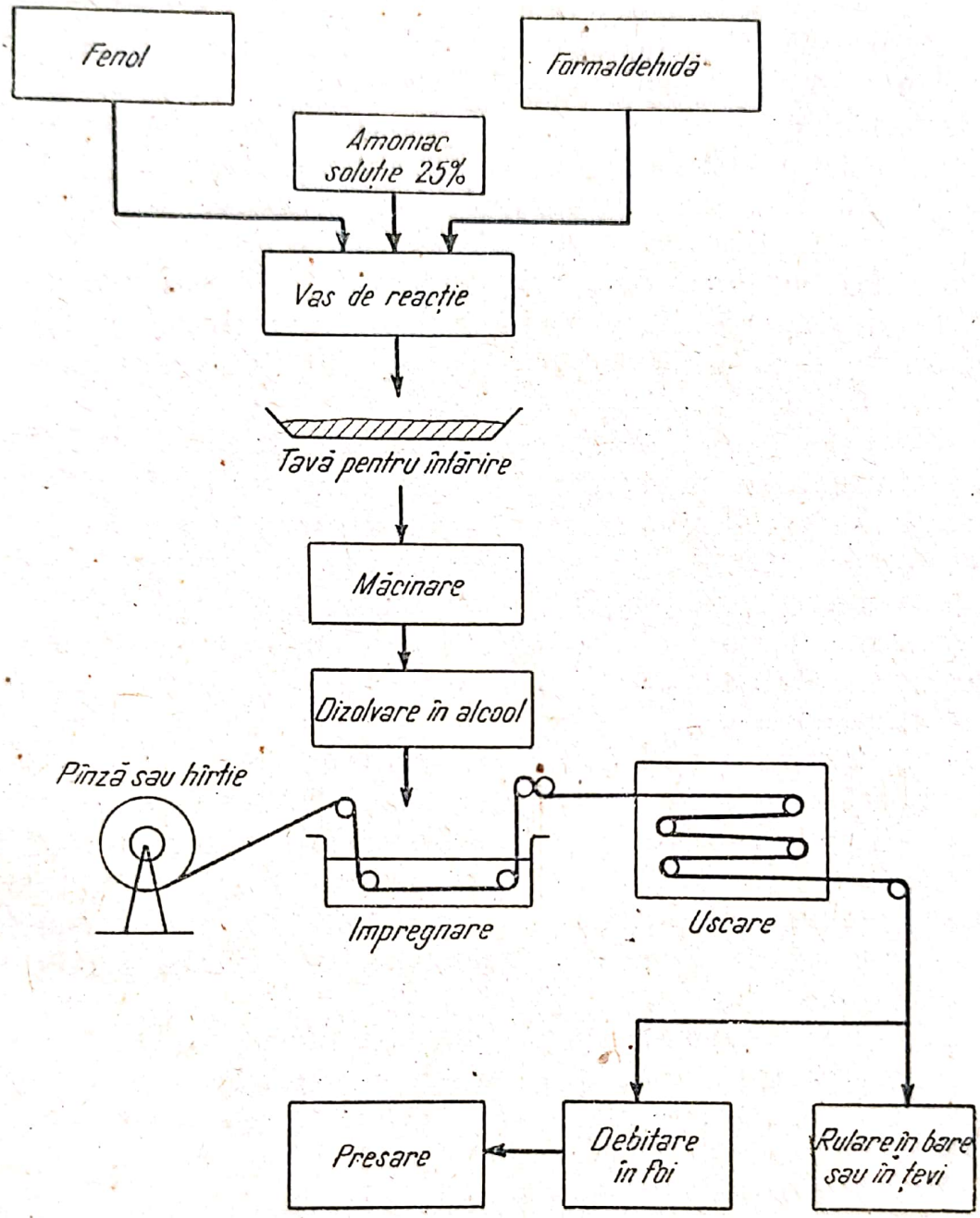


Fig. 1. Schema procesului tehnologic de obținere a plăcilor, tuburilor și barelor din rășini fenolice impregnate, pe diferite suporturi.

De asemenea, din textolit se fabrică diferite piese izolatoare ca: role izolatoare, piese pentru transformatoare și pentru mașini electrice. Aceste piese pot fi folosite în domeniul de temperaturi de la — 60°C la + 70°C.

Scanned with OKEN Scanner

Textolitul avînd rezistențe mecanice bune și coeficient de fricțiune redus este folosit la producerea de cuzineți, de lagăre, de roți dințate etc. În cazul confecționării cuzineților și lagărelor, pentru îmbunătățirea coeficientului de frecare se adaugă grafit.

Produsele din textolit sînt în medie de șase ori mai ușoare decît piesele fabricate din cupru și au o rezistență la șoc mai mare decît a fontei cenușii. Uzura prin frecare a textolitului este mult mai mică decît cea a bronzului, astfel încît durata de exploatare a lagărelor din textolit fără grafit este de 15—20 ori mai mare decît a celor din bronz, iar cu adaos de grafit de 20—40 ori mai mare.

Pertinaxul se fabrică prin impregnarea hîrtiei cu rășină fenolică și presarea în foi la o presiune de 100—150 kgf/cm³ și la o temperatură de 150—160°C.

Pertinaxul are o bună rezistență mecanică, rezistă bine la deformațiile la tracțiune, compresiune și încovoiere, însă are o rezistență la răsucire și la încovoiere dinamică inferioară textolitului, desfăcîndu-se în straturi.

Are bune caracteristici electroizolante, fiind folosit la executarea panourilor, carcaselor de bobine, bucșelor și pieselor izolatoare. Se poate prelucra ușor prin metodele mecanice curente.

Azbotextolitul se fabrică prin impregnarea unei țesături de azbest cu rășină fenolică. Produsul se livrează în foi de 5—9 mm grosime și este caracterizat printr-o stabilitate termică bună. Din acest motiv este foarte solicitat la confecționarea dispozitivelor de frînare, a mecanismelor de cuplare sau a diferitelor garnituri care lucrează la temperaturi mai înalte.

Materialele plastice stratificate din lemn se obțin prin impregnarea furnirului și presarea acestuia în plăci. Au o rezistență mecanică mare și o greutate specifică relativ mică.

În afară de textolit, pertinax și azbotextolit, prin impregnarea unei țesături din fire de sticlă simple sau asociate cu fire de bumbac, cu o rășină fenolică modificată cu PCV, se realizează *sticlotextolitul* care are numeroase utilizări în industria electrotehnică. Acest produs nu se fabrică încă în țara noastră.

Prafurile de presare sînt materialele cele mai solicitate din categoria rășinilor fenolice și sînt cunoscute sub denumirea de *bachelită*.

Scanned with OKEN Scanner

Aceste prafuri se fabrică din novolac prin măcinare, malaxare pe valțuri cu făină de lemn și cantități mici de hexametilen-tetramină, coloranți și stearină. Produsul rezultat este măcinat fin, sortat și omogenizat.

Praful de bachelită se fabrică conform N.I. —M.I.P.C.h. nr. 37—60, și corespunde condițiilor din tabela 2.

Tabela 2

Condițiile care se cer prafului de bachelită

Determinarea	Condiții
Analiza granulometrică	Trece complet prin sita nr. 3 Pe sita nr. 1,5 rămîne max. 15% Pe sita nr. 0,2 rămîne min. 50%
Rigiditatea dielectrică, kV/mm	minimum 10
Curgerea după metoda Raschig, min	130—180 (cal. I) și 80—130 (cal. II)
Materii volatile și umiditate, %	maximum 5
Aspectul	O epruvetă sub formă de disc cu diametrul de 100 mm și grosimea 4 mm obținută prin presarea într-o matriță cromată prezintă la examinare vizuală o suprafață lucioasă, netedă, fără umflături sau fisuri, uniform colorată
Conținutul în fenol liber, %	maximum 1,3

Un alt produs din această categorie este *bachelita textilă* care se obține prin impregnarea cu o soluție de rezol a unor deșeuri textile care au fost în prealabil destrămate.

Bachelita textilă se fabrică conform N.I. — M.I.P.C.h. nr. 491—52, în două sortimente:

— *Bachelita "T 2 L"* pentru presarea lagărelor;

— *Bachelita "T 2 T"* pentru presarea telefoanelor.

Scanned with OKEN Scanner

2. Aminoplaste

Aceste răşini sînt asemănătoare răşinilor fenolice, căpătînd o structură tridimensională ireversibilă, sub acţiunea căldurii şi a presiunii.

În comparaţie cu fenoplastele, aminoplastele sînt mai higroscopice şi au o stabilitate termică mai mică. Aminoplastele sînt opace putînd fi colorate în nuanţe foarte variate, stabile la lumină. Le temperaturi înalte, aminoplastele încep să se descompună, schimbîndu-şi culoarea, iar în pereţii obiectului se formează goluri şi fisuri.

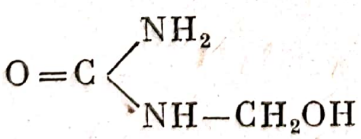
Aminoplastele sînt mult solicitate pentru fabricarea obiectelor de uz casnic şi a ambalajelor pentru industria alimentară şi farmaceutică. Tot din aminoplaste se confecţionează mînere, nasturi, cadrane, carcase pentru diferite aparate, articole de toaletă, jucării etc.

a. *Structura chimică a aminoplastelor*

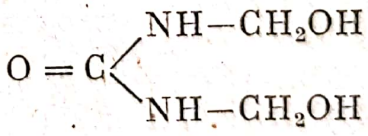
Aminoplastele sînt răşini care se obţin prin reacţia de policondensare dintre uree şi formaldehidă (răşini carbamidice) şi dintre melamină şi formaldehidă (răşini aminotriazinice), cînd se obţin produse mai rezistente la acţiunea apei.

După cum este condusă reacţia de condensare a ureei cu formaldehida, se poate obţine o varietate de produse macromoleculare, ale căror caracteristici pot varia în limite largi.

În urma condensării ureei cu formaldehida, în mediu neutru sau slab alcalin (la rece), se obţin produse metilolice; mono şi dimetilol-uree.



Monometilol-uree



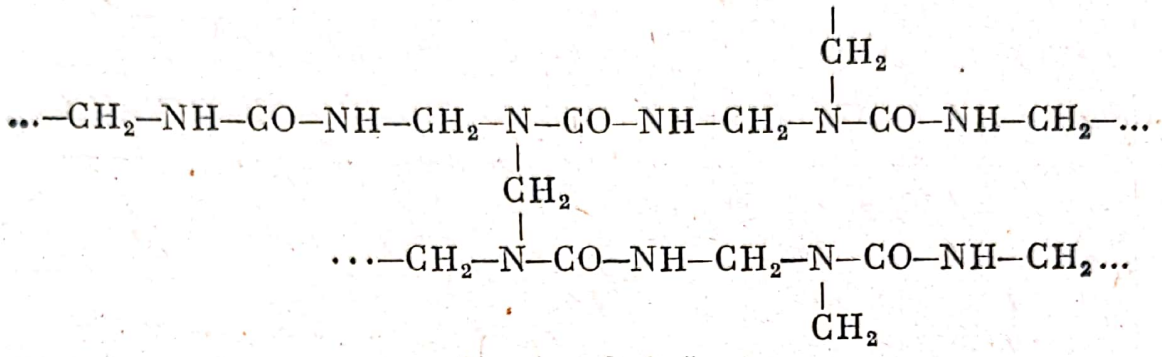
Dimetilol-uree

Aceste produse intermediare, sub acţiunea căldurii, reacţionează între ele formîndu-se prin eliminare de apă produse macromoleculare. În mediu acid, se formează ca produs intermediar de condensare mono şi dimetilen-ureea.

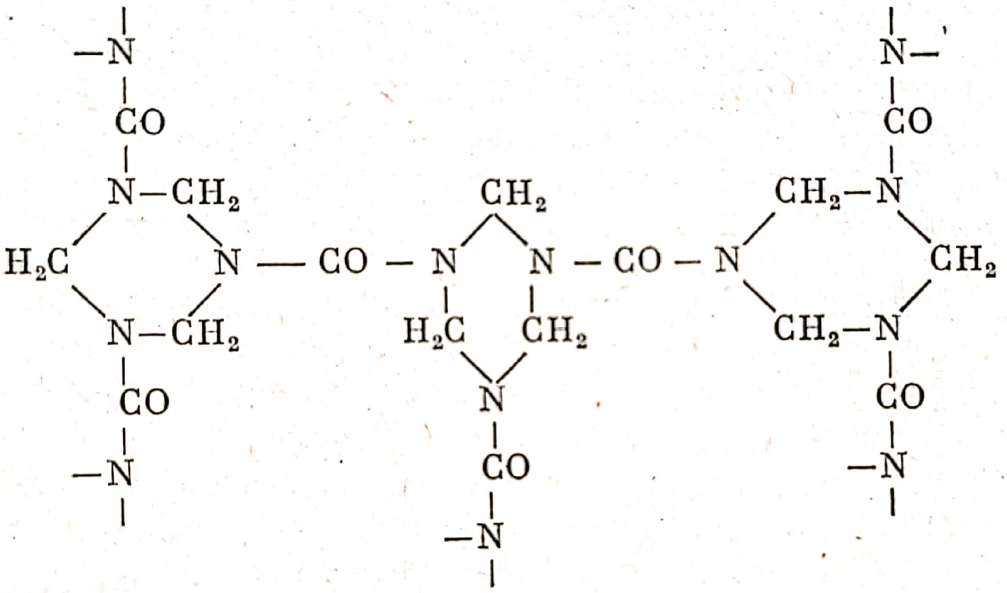
Scanned with OKEN Scanner

Produsul macromolecular pare a fi format dintr-o înlănțuire de produse metilol cu produse metilen.

Prin presare la cald, aminoplastul trece într-un stadiu ireversibil căruia i se atribuie fie o structură liniară, fie una ciclică.



Structura liniară



Structura ciclică

O altă categorie de aminoplaste sînt rășinile formate din condensarea melaminei cu formaldehida. Policondensarea melaminei cu formaldehida are loc printr-un mecanism asemănător cu al ureei cu formaldehida, formîndu-se inițial derivații metilolici ai melaminei.

b. *Tipurile de aminoplaste produse și utilizate în țara noastră*

Prafuri de presare ureo-formaldehidice (praful de aminoplast). Praful de aminoplast se fabrică conform N.I.—M.I.P.C.h. nr. 783—55, avînd caracteristicile din tabela 3.

Scanned with OKEN Scanner

Tabela 3

Condițiile care se cer prafului de aminoplast

Determinarea	Condiții
Greutatea volumetrică, l/kg	3,5
Curgerea după metoda Raschig, min	140—180 (cal. I) și 80—140 (cal. II)
Umiditatea, %	maximum 3
Reziduu, % pe sită cu țesătură de sîrmă nr. 3 (STAS 1077—50)	maximum 5
Durata de presare pentru 2 mm grosime, min	3 ± 1

Praful de aminoplast se presează la temperaturi de 140—150°C și la presiuni de 250—350 kgf/cm³.

În timpul presării, aminoplastele sînt mai sensibile decît fenoplastele la variațiile de temperatură și de presiune, precum și la o încălzire neuniformă.

Un alt sortiment de praf de presare ureo-formaldehidică este *cornoplastul*, material din care se confecționează nasturi. Cornoplastul se obține prin policondensarea ureei cu formaldehida realizîndu-se un sirop cu care se impregnează un amestec de amidon și praf de copite. Pasta obținută se lasă la maturizare, se usucă și se macină.

Cleiuri pe bază de uree. Cleiul ureo-formaldehidic se obține prin policondensarea ureei cu formaldehida în mediu apos, raportul molar uree: formaldehidă fiind de 1 : 2,1.

Cleiul ureo-formaldehidic numit *urelit* se fabrică conform N.I.—M.I.P.C.h. nr. 1029—57 și are următoarele caracteristici:

— aspect	lichid vîscos, opalescent
— viscozitate	2000—5000 cP
— conținut de corp (substanță activă)	70 ± 2%
— *p*H	7,3 ± 0,3
— densitatea la 20°C	1,33 ± 0,03
— formol liber	max. 1,2%

Urelitul poate fi utilizat timp de 90 de zile de la data fabricării.

În momentul utilizării, se amestecă cu un întăritor, care are rolul de a accelera procesul de întărire.

Scanned with OKEN Scanner

În comerț se găsesc patru tipuri de întăritori din care trei se folosesc la cald și unul la rece. În tabela 4 sînt date cele patru tipuri de întăritori.

Tabela 4

Compoziția întăritorilor

Compoziția	Unitatea de măsură	Tip I	Tip II	Tip III	Tip IV
Clorură amoniu	%	45	—	90	20
Uree	%	25	100	—	50
Hexametilen-tetramină	%	30	—	10	30
Colorant	%	—	—	—	—
Se folosește la:	—	cald	cald	rece	cald

Cleiul urelit se utilizează în special la formarea placajelor și a panelelor. Pentru aceasta se lucrează cu prese etajate la 140—160°C și la circa 100 kgf/cm².

Un alt sortiment de clei sintetic este *ureforul*, obținut în urma condensării ureei cu formaldehida, la un raport molar de 1 : 1,7.

Ureforul se fabrică conform N.I.—M.I.P.C.h. nr. 1369—60 și are următoarele caracteristici:

— viscozitatea	2000—5000 cP
— conținutul în corp (substanță activă)	65 ± 2%
— *p*H	7,5 ± 0,5
— densitatea la 20°C	1,28 ± 0,05
— formol liber	1%

Acest clei este folosit în industria lemnului pentru obținerea plăcilor aglomerate din deșeuri de lemn.

Prafuri de presare melamino-formaldehidice. Masele de presare melaminice, se fabrică după aceeași tehnologie ca și cea a rășinilor ureice, masa de umplutură fiind celuloza, făina de lemn sau umplutura minerală.

Prafurile de presare melaminice fiind relativ scumpe, în scopul ieftinirii produsului și al păstrării anumitor proprietăți se fac și condensări complexe între uree și melamină cu formaldehidă.

Presarea se efectuează în matrițe încălzite la 145—165°C sub o presiune de 200—350 kgf/cm². Se obțin obiecte cu o stabilitate mai bună la umiditate (0,3—0,6% după o scufundare timp de 24 ore în apă la 20°C). După o scufundare

Scanned with OKEN Scanner

timp de şapte zile în apă, prafurile melaminice cîştigă în greutate 200 mg pentru 100 cm², pe cînd cele ureice 300 mg, iar cele fenolice 200—700 mg. De asemenea, prafurile de presare pe bază de melamină-formaldehidă au o stabilitate termică foarte bună, rezistenţe mecanice şi caracteristici dielectrice superioare.

Din melamina care se fabrică astăzi la noi în ţară, în afară de prafuri de presare (melamino-formaldehidice şi ureo-melamino-formaldehidice cu umplutură de celuloză) se mai produc următoarele:

— cleiuri melaminice — pentru placaje şi plăci aglomerate cu o rezistenţă mărită la umiditate;

— cleiuri pentru industria hîrtiei;

— apreturi pentru textile, cu un grad mare de neşifonabilitate;

— lacuri modificate (urezit) pentru industria electrotehnică.

Materialele plastice stratificate melamino-formaldehidice se obţin prin impregnarea hîrtiei sau ţesăturilor cu răşină în mediu apos. Foile tip *formica* au un suport format din 10—12 foi de hîrtie impregnate cu răşini fenolice, peste care se adaugă o foaie decorativă, tratată cu răşină transparentă. Prin presarea acestora se obţin plăci mari cu o bună rezistenţă mecanică, higroscopică şi termică. Aceste plăci au un aspect plăcut şi pot fi întreţinute în bune condiţii, fără ca prin spălare cu apă, luciul foii să fie alterat.

Materialele plastice poroase pe bază de răşini ureoformaldehidice. *Poroplastele* sau materialele plastice poroase se pot obţine în greutăţi care variază de la 8 la 250 kg/m³; pot fi elastice sau dure şi pot avea porii închişi sau deschişi.

Astăzi se produc numeroase tipuri de materiale plastice poroase, avînd la bază atît materialele termoplastice cît şi cele termoreactive. Astfel, se foloseşte pentru poroplaste policlorura de vinil, polistirenul, poliuretanul, acetatul de celuloză, răşini epoxidice, polietena, răşini fenolice etc.

Pentru fabricarea materialelor poroase se aplică mai multe tehnologii;

— spumarea mecanică a materialelor plastice în stare vîscoasă şi întărirea sub această formă;

— introducerea în masa materialului plastic a unor substanţe solide solubile în apă care se îndepărtează după formarea materialului plastic prin spălare cu apă;

Scanned with OKEN Scanner

— introducerea de gaze sub presiune în masa materialului plastic, care prin încetarea presiunii expandează, lăsînd materialul poros;

— introducerea în masa materialului plastic, a unor substanțe care prin încălzire degajează gaze formînd pori în masa materialului plastic.

Pe bază de rășină ureo-formaldehidică, la noi în țară se fabrică un material plastic poros numit *ampora*.

Acest material este produs conform N.I.—M.I.P.C.h. nr. 1718 — 61. Caracteristicile amporei sînt date în tabela 5.

Tabela 5

Caracteristicile amporei

Determinarea	Unitatea de măsură	Valoarea
Greutatea specifică	kgf/m³	15—17
Rezistența la compresiune	kgf/cm²	minimum 0,1
Conductibilitatea termică (la 20°C)	kcal/m·h·grd	0,030
Gradul de absorbție a sunetului: la 140 Hz; la 280 Hz; la 1 130—4 500 Hz; la 9 000 Hz.	%	 0,11—0,13 0,33—0,40 0,53—0,71 0,78—0,85
Forma de livrare	mm	blocuri 950× 450× 190

Avantajele pe care le are ampora constau în greutatea și în conductibilitatea termică redusă și în capacitatea mare de absorbție a sunetului. Din cauza rezistenței mecanice mai slabe, se recomandă ca atunci cînd plăcile din ampora sînt supuse la eforturi, să fie protejate cu straturi de carton, furnir sau foi de aluminiu.

În fig. 2 este reprezentată variația conductibilității termice a amporei în funcție de temperatura mediului, iar în fig. 3 absorbția de apă în timp, la diverse umidități relative ale aerului.

Scanned with OKEN Scanner

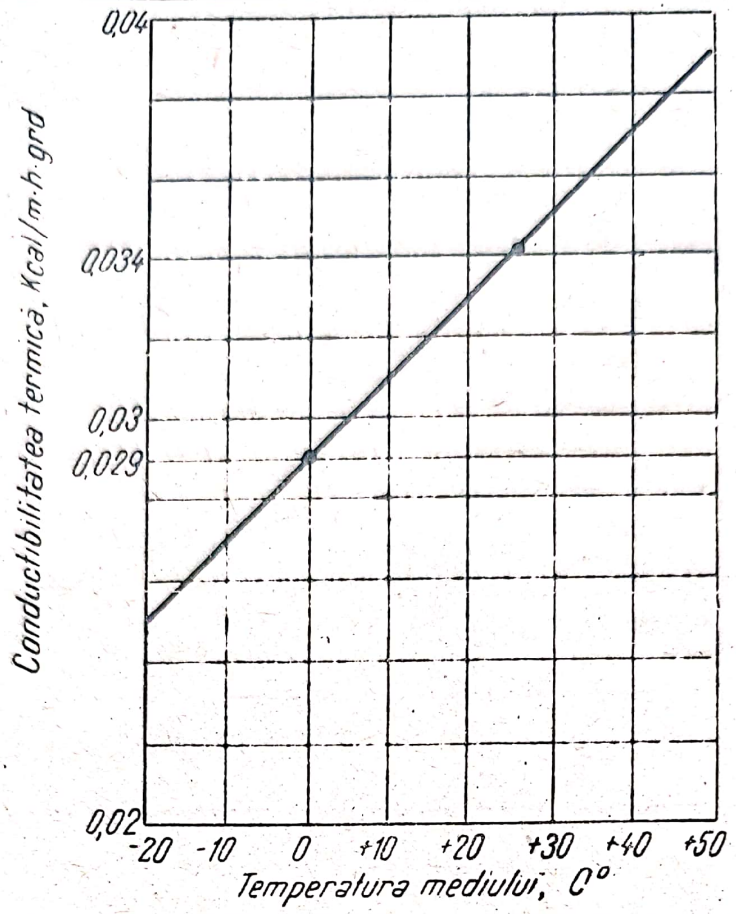


Fig. 2. Variația conductibilității termice a plăcilor poroase din uree fenol-formaldehidică în funcție de temperatură.

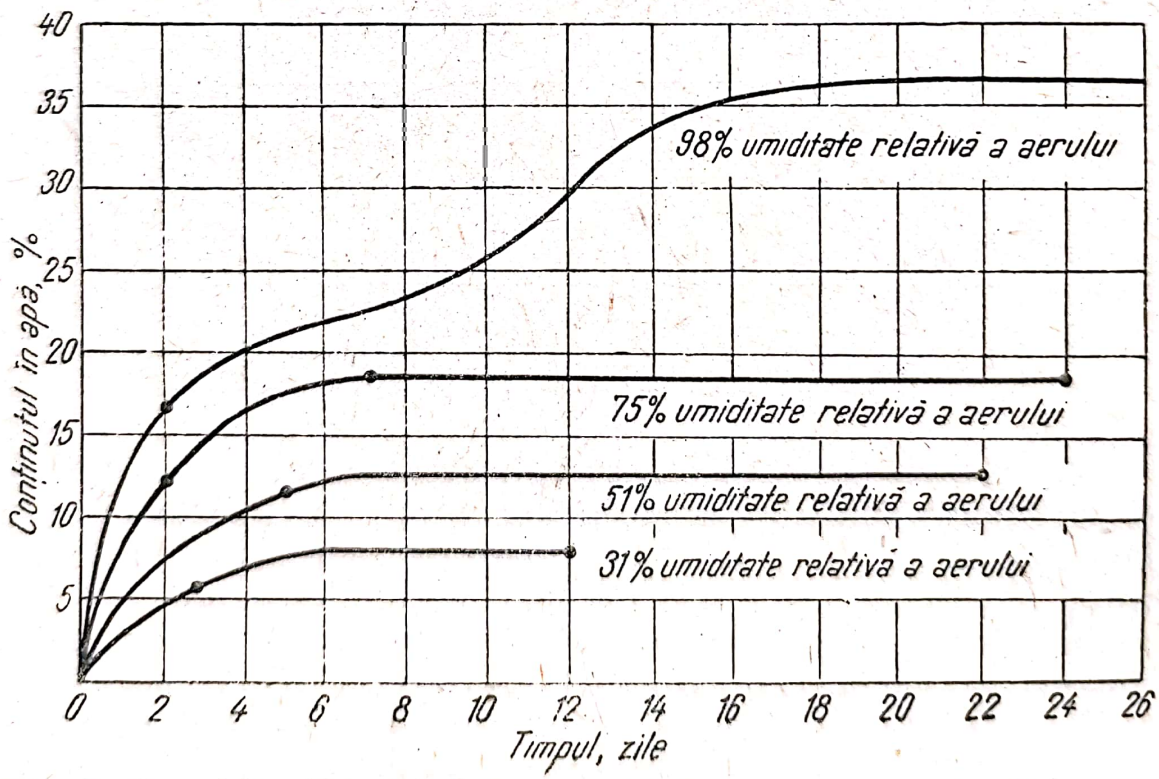


Fig. 3. Absorbția de apă în timp a plăcilor poroase uscate din ureo-formaldehidă.

Scanned with OKEN Scanner

B. MATERIALELE TERMOPLASTICE

1. Policlorura de vinil

Policlorura de vinil se fabrică pe scară industrială, atît pe plan mondial cît și în țara noastră, fiind unul dintre cele mai importante materiale termoplastice. În anul 1835 a fost sintetizată, iar lucrări în legătură cu polimerizarea clorurii de vinil au fost publicate abia în anul 1912 de către *I. Ostromîslenski*. Industrial a început să se aplice mai mult abia din anul 1930.

Policlorura de vinil se obține prin polimerizarea clorurii de vinil, care este un gaz cu formula: $CH_2 = CHCl$.

Clorura de vinil se obține prin:

— clorurarea directă a etenei:

$$CH_2=CH_2+Cl_2 \rightarrow CH_2Cl-CH_2Cl \rightarrow CH_2=CHCl+HCl$$

— adiționarea acidului clorhidric la acetilenă (procedeu industrial):

$$CH\equiv CH+HCl \rightarrow CH_2=CHCl+477 \text{ cal:}$$

Polimerizarea clorurii de vinil se efectuează industrial la presiunea atmosferică sau la presiuni înalte, de obicei în fază lichidă, în prezență de inițiatori și de catalizatori. În tehnică se folosesc următoarele procedee de polimerizare:

— polimerizarea în bloc;
— polimerizarea în soluție;
— polimerizarea în suspensie.

Polimerizarea în bloc constă în polimerizarea monomerului pur cu ajutorul inițiatorilor (de obicei peroxidul de benzoil) în forme care sînt supuse unui regim termic strict. Se obține polimerul sub formă de blocuri, plăci, bare.

Polimerizarea în soluție constă în efectuarea acesteia într-un dizolvant în care este solubil atît monomerul cît și polimerul (diclor-etan, acetonă) sau folosind un dizolvant în care este solubil numai monomerul (alcoolul). După terminarea polimerizării, în primul caz se distilează dizolvantul iar în al doilea caz, polimerul se depune continuu și se separă sub formă de suspensie.

Polimerizarea în emulsie apoasă, care este cea mai răspîndită, se desfășoară rapid obținîndu-se sub formă de pulberi fine, polimeri cu masă moleculară mare. Procedeul constă în dispersarea monomerului în apă, în prezență de

Scanned with OKEN Scanner

emulgatori, inițiatori, regulatori ai *p*H-ului și ai gradului de polimerizare și supunerea amestecului la un regim termic reglat foarte strict. Polimerul obținut este uscat prin diferite mijloace (strat fluidizat, atomizor) și măcinat în unele cazuri. Polimerizarea se poate efectua continuu sau discontinuu.

La noi în țară, policlorura de vinil se numește *rovinil* și este produsă conform N.I.—M.I.P.C.h. nr. 1449-60. Se produce policlorură de vinil prin polimerizare în suspensie și în emulsie.

Pentru indicarea tipului de policlorură de vinil se folosesc litere și cifre care permit o rapidă recunoaștere: Astfel:

E = PCV produsă prin polimerizare în emulsie;
S = PCV produsă prin polimerizare în suspensie;
A = PCV uscată în atomizor;
P = PCV obținută prin precipitare și uscată în strat fluidizat;
M = PCV obținută prin măcinarea particulelor aglomerate.

Prima cifră după litere, reprezintă, în cazul PCV-ului obținut prin polimerizare în emulsie, limita valorii K iar în cazul PCV-ului obținut prin polimerizare în suspensie ambele cifre reprezintă valoarea maximă. A doua cifră în cazul PCV-ului obținut în emulsie reprezintă calitatea întîi sau a doua. În cazul PCV-ului obținut prin polimerizare în suspensie, calitatea este indicată cu o cifră care se află înaintea literei. De exemplu:

— Rovinil E.A.2.1. = PCV, emulsie, obținută prin uscare în atomizor, $K = 61—65$, calitatea I.
— Rovinil E.P.1. = PCV, emulsie, obținută prin precipitare și uscată în strat fluidizat, $K = 57—61$.
— Rovinil E.M.2 = PCV, emulsie, obținută prin măcinarea particulelor aglomerate, $K = 61—65$.
— Rovinil 2 S. 62 = PCV, calitatea a II-a, suspensie, $K = 58 \pm 4$.

În tabela 6 sînt indicate caracteristicile principale ale policlorurii de vinil obținută prin polimerizare în emulsie iar în tabela 7 ale policlorurii de vinil obținută prin polimerizare în suspensie.

Scanned with OKEN Scanner

Tabela 6

Caracteristicile policlorurii de vinil obținută prin polimerizare în emulsie

Denumirea	Unitatea de măsură	EA 11	EA 12	EA 21	EA 22	EA 31	EA 32	EP 1	EP 2	EM 1	EM 2
Valoarea *K*	—	57—61	57—61	61—65	61—65	65—68	65—68	57—61	61—65	57—61	61—65
Reziduu pe sita de 466 ochiuri/cm², max	%	0,0	0,5	0,0	0,5	0,0	0,5	1	1	1	1
Produse volatile la 105°C, maximum	%	0,8	1,0	0,8	1,0	0,8	1,0	1	1	1	1
Stabilitatea la 180°C	min	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
Cenușă sulfatată	%	2,5	3,0	2,5	3,0	2,5	3,0	3	3	5	5
Greutatea volumetrică netasată	g/l	550+50	550+50	550+50	550+50	550+50	550+50	300±50	300±50	500±50	500±50
Culoarea	—	alb-gălbui	alb-gălbui	alb-gălbui	alb-gălbui	alb-gălbui	alb-gălbui	alb-roz	alb-roz	alb-roz	alb-roz

Scanned with OKEN Scanner

Tabela 7

Caracteristicile policlorurii de vinil obținută prin polimerizare în suspensie

Caracteristici	Unitatea de măsură	S_{58}	S_{61}	S_{64}	S_{67}	S_{70}	$2S_{62}$	$2S_{70}$
Aspectul	Pulbere fină							
Culoarea	—	—	—	albă	—	—	—	—
Valoarea *K*	—	56—58	58,1—61	61,1—64	64,1—67	67,1—70	58 ±4	55±3
Umiditatea și produse volatile, maximum	%	1	1	1	1	1	1	1
Reziduu pe sită 900 ochiuri/cm², maximum	%	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	—	—
Greutatea volumetrică netasată, minimum	g/l	500	500	500	500	500	500	500

Scanned with OKEN Scanner

Impurități, maximum	—	—	—	—	—	—	Nu se analizează	
Reziduu la calcinare, maximum	%	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	—	—
Solubilitatea în acetonă, maximum	%	35	35	35	35	35	—	—
Rezistența de rupere la tracțiune, minimum	kgf/cm²	100	100	120	140	160	—	—
Modulul de alungire 100%, minimum	%	50	50	50	70	80	—	—
Alungirea relativă la rupere, minimum	%	150	150	180	200	200	—	—
Rezistivitatea electrică de volum	Ω·cm	—	—	—	10^{14}	10^{14}	—	—

Scanned with OKEN Scanner

Tabela 8

Valorile constantei K

N_s/N_c	K	N_s/N_c	K	N_s/N_c	K
1,84	56,06	2,07	62,07	2,29	66,90
1,85	56,34	2,08	62,81	2,30	67,09
1,86	56,62	2,09	62,55	2,31	67,28
1,88	56,90	2,10	62,78	2,32	67,47
1,89	57,47	2,11	63,01	2,33	67,66
1,90	57,74	2,12	63,84	2,34	67,86
1,91	58,01	2,13	63,47	2,35	68,04
1,92	58,29	2,14	63,70	2,36	68,23
1,93	58,55	2,15	63,92	2,37	68,43
1,94	58,81	2,16	64,14	2,38	68,62
1,95	59,07	2,17	64,36	2,39	68,82
1,96	59,55	2,18	64,58	2,40	69,02
1,97	59,59	2,19	64,80	2,41	69,21
1,98	59,85	2,20	65,02	2,42	69,41
1,99	60,12	2,21	65,23	2,43	69,61
2,00	60,36	2,22	65,44	2,44	69,80
2,01	60,61	2,23	65,65	2,45	69,99
2,02	60,86	2,24	65,85	2,46	70,17
2,03	61,16	2,25	66,07	2,47	70,35
2,04	61,34	2,26	66,28	2,48	70,53
2,05	61,59	2,27	66,49	2,49	70,71
2,06	61,83	2,28	66,70		

Scanned with OKEN Scanner

Praful de policlorură de vinil se livrează în cantități de 15—20 kg, în saci din hîrtie parafinați, bituminizați sau în saci din polietenă introduși în saci de hîrtie.

Metodele de analiză ale policlorurii de vinil pentru determinarea diverselor caracteristici sînt date în N.I.[1] a produsului (1449—60).

O determinare cu totul specifică policlorurii de vinil este valoarea K. Această valoare reprezintă convențional, gradul de polimerizare a policlorurii de vinil și se extrage din ecuația lui *Fikentscher*:

$$\lg \frac{N_s \cdot N_c}{c} = \frac{75\ K^2}{1 + 1{,}5\ K} + K$$

în care: N_s este viscozitatea soluției de PCV în ciclohexanonă determinată cu viscozimetrul Höeppler, cP;

N_c — viscozitatea ciclohexanonei determinată cu viscozimetrul Höeppler, cP;

c — concentrația polimerului în 100 ml ciclohexanonă;

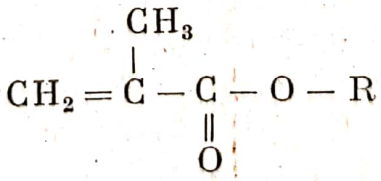
K — constantă care dă indicații asupra gradului de polimerizare.

Practic, pentru evitarea unor calcule lungi, se determină viscozitatea dizolvantului (N_r) și a soluției de policlorură de vinil (N_c), se calculează raportul între acestea (N_r/N_c) iar din tabela 8 se scoate direct valoarea K.

2. Polimetacrilatul de metil

Polimetacrilatul de metil este un material termoplastic cu multe utilizări și care astăzi se produce în țara noastră prin polimerizarea metacrilatului de metil.

Metacrilatul de metil este esterul acidului metacrilic și se obține din acetonă și acid cianhidric prin intermediul aceton-cianhidrinei:



Esterul metilic al acidului metacrilic este cel mai important monomer din grupa esterilor acrilici. Se pre-

[1] Normă internă

zintă sub formă de lichid incolor, transparent, cu miros specific, cu punct de fierbere 100,3°C (la 760 mm Hg), cu punct de topire — 48°C, cu greutate specifică 0,949 gf/cm³ (la 15°C).

Polimetacrilatul de metil se obține în industrie cel mai frecvent, prin polimerizare în bloc în prezență de inițiatori (protoxidul de benzoil sau peroxizi solubili în apă). Uneori în amestec se adaugă și 5—15% plastifianți.

Polimerizarea în bloc se efectuează în forme lustruite de sticlă de silicați, din care după terminarea procesului de polimerizare polimerul se scoate cu ușurință.

La noi în țară, polimetacrilatul de metil este produs sub formă de plăci, care sînt furnizate în dimensiunile și grosimile indicate în tabela 9.

Tabela 9

Dimensiunile plăcilor de polimetacrilat de metil

Dimensiuni mm	Abateri limită	Grosimea mm	Abateri limită la grosime mm
600 × 800	— la lungime și la lățime ± 0,5% maximum 5 mm — oblicitatea formatului, maximum 0,5%	3	±0,6
600 × 1 000		4	±0,8
800 × 800		5	±0,9
800 × 1 000		6—7	±1,0
1 000 × 1 000		8—10	±1,5

Plăcile se fabrică în trei calități.

Polimetacrilatul de metil este insolubil în apă, în benzină, în terebentină, în ulei mineral, în ulei vegetal, în apă de mare, în soluții de clorură de sodiu etc. Este solubil în alcooli, în cetone, în diclor-etan, în acid acetic și în tetraclorură de carbon.

Soluțiile alcaline, indiferent de concentrație, nu atacă plăcile din polimetacrilat de metil. Acestea sînt atacate

Scanned with OKEN Scanner

numai de acizii tari, însă în limite reduse. De exemplu, după o imersie de 192 ore în acid sulfuric 30% se obține o creștere în greutate de 0,6%, în acid clorhidric 10% se obține 0,7%, în acid azotic 10% se obține 0,9% etc.

În tabela 10 sînt arătate principalele caracteristici ale plăcilor de polimetacrilat de metil.

Tabela 10

Caracteristicile plăcilor din polimetacrilat de metil

Denumirea	Unitatea de măsură	Valoarea
Greutatea specifică	gf/cm³	1,18
Rezistența la încovoiere la — 40°C la — 20°C	kgf/cm²	800—1 400 990 790
Rezistența la compresiune	kgf/cm²	1 200—1 600
Rezilienta	kg·cm/cm²	15—20
Modulul de elasticitate	kg/cm²	32 000—40 000
Duritatea Brinell	kg/mm²	20
Absorbția de apă (la20°C după 24 ore)	%	0,17
Stabilitatea termică după Martens	°C	80
Stabilitatea termică după Vicat	°C	100—120
Conductibilitatea termică	cal/cm·s·grd	$4{,}4 \cdot 10^{-4}$
Coeficientul de dilatare termică	—	$8{,}2 \cdot 10^{-5}$
Căldura specifică	cal/g·grd	0,343
Indicele de refracție n_D^{20}	—	1,49
Rigiditatea dielectrică	kV/mm	25
Constanta dielectrică (la 10^3 Hz)	—	3—3,6
Rezistivitatea de volum	Ω·cm	$2—3 \cdot 10^{16}$
Tangenta unghiului de pierderi dielectrice (la 10^3 Hz)	—	0,02—0,03

Scanned with OKEN Scanner

3. Poliamidele

Polimerii din această categorie se obțin prin policondensare și conțin grupa amidică:

$$-(CH_2)_n-CO-NH-(CH_2)_n-$$

După natura lanțurilor hidrocarbonate și după alternanța lor, poliamidele sînt de următoarele tipuri:

a. *Poliamida 6* (nailon 6).

$$-[NH-(CH_2)_5-CO-NH-(CH_2)_5-CO]_n$$

Se obține prin policondensarea ε-caprolactamei și are $n = 200-800$.

b. *Poliamida 6.6.* (nailon 6.6).

$$-[NH-(CH_2)_6-NH-CO-(CH_2)_4-CO]_n$$

Se obține prin policondensarea hexametilen-diaminei cu acidul adipic și are $n = 150-300$.

c. *Poliamida 6.10* (nailon 6.10).

$$-[NH-(CH_2)_6-NH-CO-(CH_2)_8-CO]_n-$$

Se obține prin policondensarea hexametilen-diaminei cu acidul sebacic și are $n = 150-300$.

d. *Poliamida 6.11* (nailon 6.11)

$$-[NH-(CH_2)_6-NH-CO-(CH_2)_9-CO]_n-$$

Poliamidele au căpătat astăzi o largă utilizare și sînt produse în numeroase țări sub diferite denumiri comerciale ca: *Relon* (R.P.R.), *Perlon*, *Kapron* (U.R.S.S.), *Ultramid*, *Miramid* (R.D.G.), *Durethan* (R.F.G.), *Sniamid* (Italia).

Poliamidele se produc în mai multe sortimente cu o gamă mare de viscozități relative cuprinse între 2,4—4,2. Poliamidele cu viscozități mai reduse sînt folosite pentru prelucrarea prin injecție, iar cele cu o viscozitate mai mare, la prelucrarea prin extrudere.

La noi în țară se fabrică poliamide de tipul „Poliamida 6“ (nailon 6) sub denumirea comercială de *Relon*. Procesul tehnologic pornește de la benzen ca materie primă care este trecut apoi prin fazele de fenol, ciclohexanol, ciclohexanonă, caprolactamă, care este apoi polimerizată, transformîndu-se în policaprolactamă.

Scanned with OKEN Scanner

Tipul de relon destinat producerii articolelor tehnice prin injecţie are următoarele caracteristici:

— viscozitatea relativă 2,4
— K ..... 68—70
— Umiditatea, % max 0,1
— Conţinutul în monomer, % max..... 0,7

În tabela 11 sînt date principalele proprietăţi mecanice, termice şi electrice ale poliamidelor.

Tabela 11

Proprietăţile poliamidelor

Proprietăţi	Unitatea de măsură	Condiţii	Valori
Densitatea	g/cm³	uscat, injectat, la 20°C	1,12
Rezistenţa la tracţiune	kgf/cm²	uscat	800
		în aer umed	430
		în apă	300
Rezistenţa la sfîşiere	kgf/cm²	uscat	450
		în aer umed	720
		în apă	600
Alungirea la rupere	%	uscat	100
		în aer umed	270
		în apă	300
Rezistenţa la rupere	kgf/cm²	uscat	940
		în aer umed	270
Modulul de elasticitate	kgf/cm²	uscat	25 000
		în aer umed	13 000
		în apă	5 300
Rezistenţa la încovoiere	kgf/cm²	—	950
Rezistenţa la şoc cu crestătură	kg·cm/cm²	uscat	3,8
		în aer umed	nu se sparge
		în apă	nu se sparge
Duritatea Brinell	kg/cm²	uscat	950
		în aer umed	600
		în apă	270
Coeficientul de dilatare liniară	m/°C	uscat	$8 \cdot 10^{-5}$
Conductibilitatea termică	kcal/m·h·grd	—	0,23—0,25
Căldura specifică	kcal/kg·grd	—	0,4—0,5

Scanned with OKEN Scanner

Tabela 11 (continuare)

Proprietăți	Unitatea de măsură	Condiții	Valori
Temperatura maximă de folosire	°C	de durată	80—100
		timp scurt	140—160
Constanta dielectrică la 10^5 Hz	ε	uscat	3,8
		1 zi în apă	6,3
		14 zile în apă	25
Factorul de pierderi dielectrice la 10^5 Hz	tgδ	uscat	$2{,}7 \cdot 10^{-2}$
		1 zi în apă	$1{,}3 \cdot 10^{-1}$
		14 zile în apă	$2{,}5 \cdot 10^{-1}$
Rezistivitatea specifică	Ω·cm	uscat	$5 \cdot 10^{14}$
		1 zi în apă	$5{,}8 \cdot 10^{11}$
		8 zile în apă	$2{,}6 \cdot 10^{10}$
Rigiditatea dielectrică	kV/mm	uscat	50
		1 zi în apă	18
		14 zile în apă	12

Poliamidele sînt foarte higroscopice din care cauză se ambalează special împotriva umidității. În fig. 4 este dată variația conținutului de umiditate al relonului, în funcție de umiditatea relativă a aerului la 20°C.

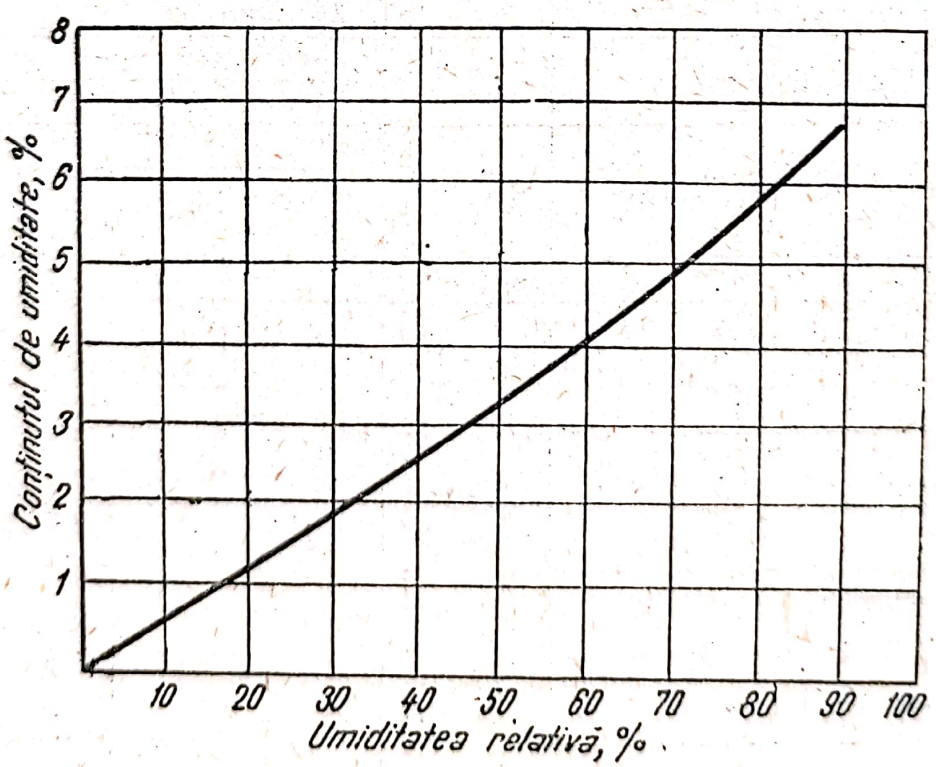


Fig. 4. Variația conținutului de umiditate al relonului în funcție de umiditatea relativă a aerului la 20°C.

Scanned with OKEN Scanner

Temperatura are un rol însemnat asupra unor caracteristici ale poliamidelor, ca de exemplu asupra alungirii la rupere (fig. 5) sau asupra constantei dielectrice (fig. 6).

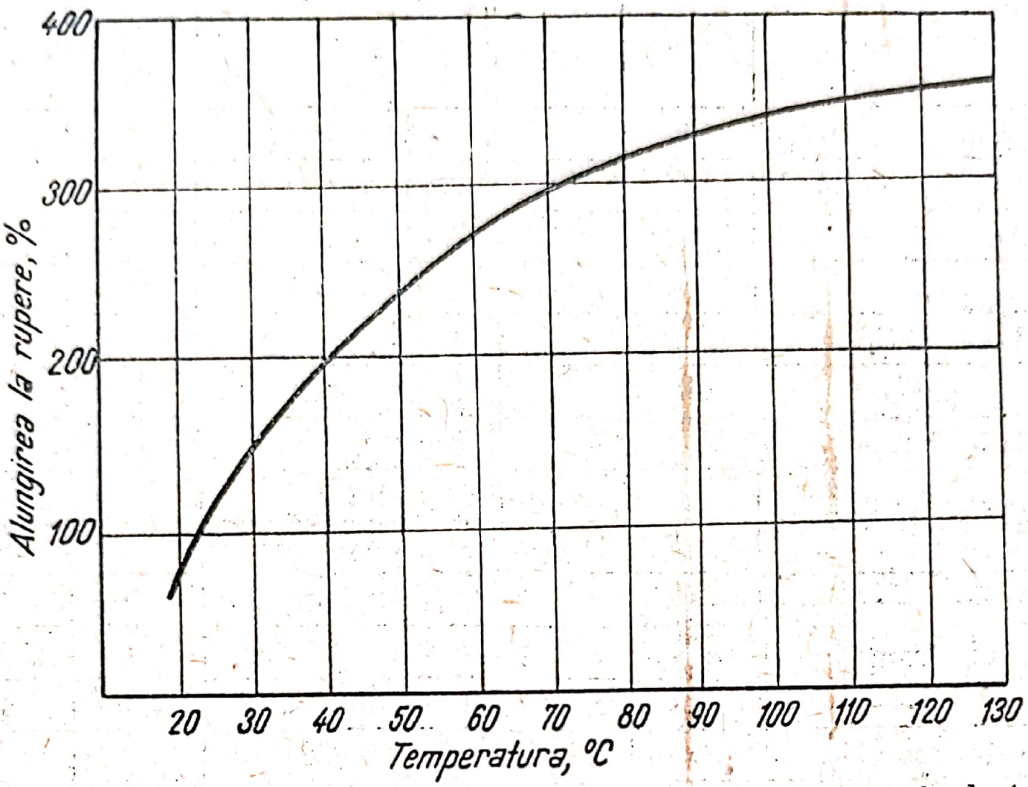


Fig. 5. Variația alungirii la rupere a poliamidelor în funcție de temperatură.

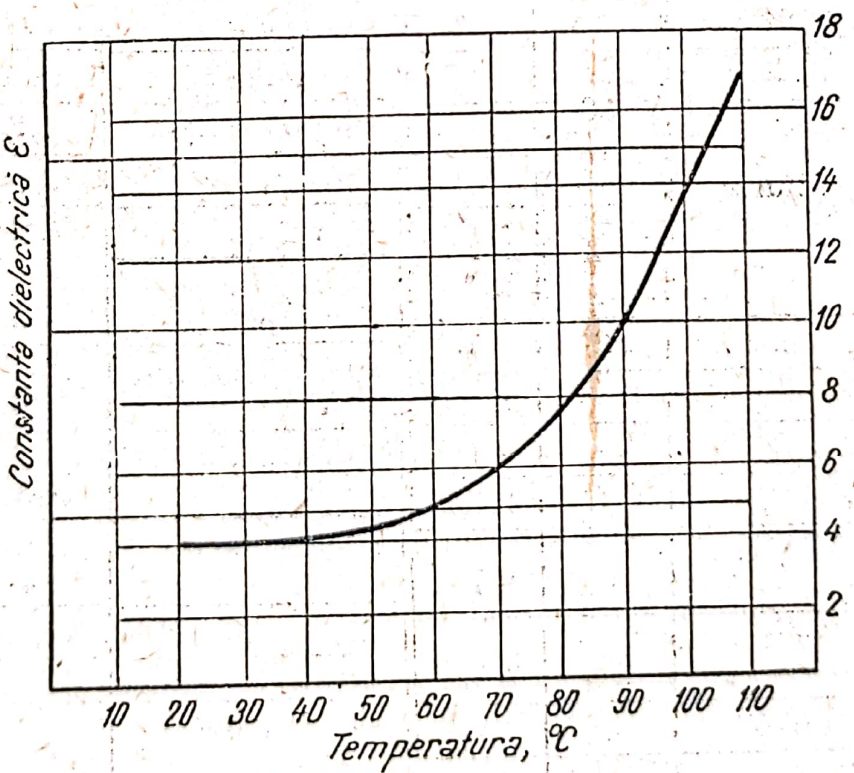


Fig. 6. Variația constantei dielectrice la poliamide în funcție de temperatură, la 10^5 Hz.

Scanned with OKEN Scanner

Rezistența poliamidelor la diverși agenți chimici

Agentul	Concentrația %	Comportarea	Agentul	Concentrația %	Comportarea
Acetat de amil	100	R	Apă caldă	—	R.L.
Acetat de butil	100	R	Apă de clor	—	N.R.
Acetat de etil	100	R	Apă oxigenată	3	N.R.
Acetonă	100	R	Baze slabe	apos	N.R.
Acid acetic	conc.	N.R.	Băuturi alcoolice	—	R.L.
Acid acetic	dil.	N.R.	Benzaldehidă	100	R.L.
Acid boric	10	R.L.	Benzen	100	R
Acid clorhidric	36	solubil	Benzină	—	R
	2	N.R.	Bicromat de K	5	R.L.
Acid cromic	10	N.R.	Bisulfit de Na	10	R
Acid formic	85	solubil	Bitum	—	R.L.
	10	N.R.	Camfor	100	R
Acid fosforic	10	N.R.	Carbonat de sodiu	10	R
Acid ftalic	apos saturat	R.L.	Ceară topită	—	R
Acid lactic	10	R	Cerneală	—	R
Acid oleic	—	R	Ciclohexan	100	R
Acid sulfuric	98	N.R.	Ciclohexanol	100	R
	40	N.R.	Clor gazos	100	N.R.
	10	N.R.	Cloroform	100	N.R.
	2	N.R.	Clorură de aluminiu	10	R
Alcool amilic	100	R.L.	Clorură de amoniu	10	R
Alcool benzilic	100	R.L.	Clorură de calciu	apos	R
Alcool butilic	100	R.L.	Clorură de metilen	100	R.L.
Alcool etilic	96	R.L.	Clorură de sodiu	10	R
Alcool izopropilic	—	R.L.	Clorură de zinc	—	R.L.
Alcool izopropilic	100	R.L.	Clorură mercurică	6	N.R.
Alcool metilic	100	R	Coniac	—	R
Amoniac	10	R	Dibutil-ftalat	—	R
Apă	100	R			

Scanned with OKEN Scanner

Tabela 12 (continuare)

Agentul	Concentrația %	Comportarea	Agentul	Concentrația %	Comportarea
Eter de petrol	—	R	Silicat de sodiu	—	R
Eter etilic	100	R	Soluții de săpun	apos	R
Fenol	topit	solubil	Soluție de iod	3	N.R.
	apos	N.R.	Suc de fructe	30	R.L.
Formaldehidă	30	R.L.	Sulf	—	R
Gaz de apă	—	R.L.	Sulfat de aluminiu	10	R
Glicerină	—	R	Sulfură de carbon	100	R
Glicol	—	R	Tetraclorură de carbon	—	R
Grăsimi comestibile	—	R	Tetrahidro-furan	100	R
Gudroane	—	R.L.	Tetralină	—	R
Hidrochinonă	apoasă	R.L.	Tinctură de iod	—	N.R.
Hidroxid de sodiu	50	R.L.	Toluen	100	R
	10	R	Triclor-etenă	—	R
Lapte	—	R	Tuș	—	R
Mercur	—	R	Ulei comestibil	—	R
Metil-etil-cetonă	100	R	Ulei de in	—	R
Naftalină	—	R	Ulei de lavandă	100	R
Ozon	—	N.R.	Ulei de parafină	100	R
Parfum	—	R	Ulei de silicon	—	R
Permanganat de K	—	N.R.	Ulei de trandafiri	—	R
Petrol	—	R	Ulei mineral	—	R
Piridină	—	R	Unt	—	R
Potasă caustică	50	R.L.	Vaselină	—	R
	10	R	Vin	—	R
Rezorcină	100	solubil	Xilen	—	R
Seu	—	R			

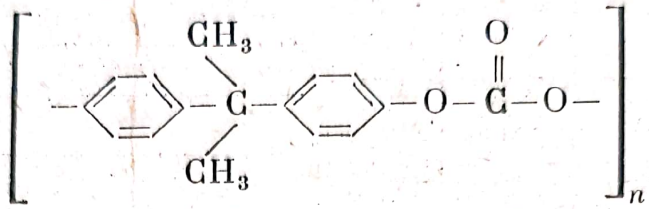
R = rezistent
NR = nu rezistă
RL = rezistență limitată

Poliamidele sînt produse rezistente la acțiunea multor agenți chimici. În tabela 12 se arată rezistența poliamidelor la diverși agenți chimici de diferite concentrații.

Scanned with OKEN Scanner

4. Policarbonații

Policarbonații sînt esteri rezultați din reacția acidului policarboxilic cu 4,4′-dioxi-difenil-2,2′-propan și au formula structurală:



Policarbonații au o serie de caracteristici importante printre care sînt de menționat următoarele:

— rezistență mecanică la temperatură joasă și înaltă;

— stabilitate termică pînă la 135°C;

— rezistență la temperaturi joase sub — 100°C;

— proprietăți electrice bune care rămîn constante pînă la circa 140°C;

— absorbție mică de apă (maximum 0,36%);

— rezistență la agenți atmosferici, chiar în condițiile climaterice cele mai nefavorabile;

— transparență cu tonalitate de strălucire.

Articolele fabricate din policarbonați au o suprafață netedă, lucioasă și sînt aproape incasabile; sînt stabile la agenții atmosferici și la lumină neivindu-se nici după mai mulți ani de folosire nici o degradare, îngălbenire, fisurare; au proprietăți mecanice bune pînă la circa —190°C; variațiile de temperatură și de umiditate nu exercită nici o influență asupra lor; sînt inodore, insipide, lipsite de nocivitate fiziologică și sterilizabile.

În tabela 13 sînt date proprietățile mecanice și termice ale policarbonaților.

În fig. 7 este dată variația modulului de elasticitate al policarbonaților în funcție de temperatură.

În tabela 14 sînt arătate caracteristicile electrice ale policarbonaților, iar în tabela 15 stabilitatea față de diverși agenți chimici.

Scanned with OKEN Scanner

Proprietățile policarbonaților

Tabela 13

Încercarea	Unitatea de măsură	Norma de încercare	Valoarea
Densitatea	g/cm³	DIN 53479	1,20
Rezistența la încovoiere	kgf/cm²	DIN 53452	800—900
Rezistența la șoc cu crestătură	kg·cm/cm²	DIN 53453	>20
Rezistența la tracțiune	kgf/cm²	DIN 53455	620—670
Alungirea la rupere	%	DIN 53455	12—60
Rezistența la compresiune	kgf/cm²	DIN 53454	790—840
Comprimarea pînă la spargere	%	DIN 53454	20
Duritatea Brinell	kg/cm²	proiect DIN 53456	900—1 050 (10 s) 870—1 000 (60 s)
Modulul de elasticitate	kg/cm²	—	22 000—25 000
Deformarea la căldură: după Martens după Vicat	°C °C	DIN 53458 DIN 53458	115—127 164—166
Conductibilitatea termică	kcal/m·h.grd	—	0,17
Temperatura de fuziune	°C	—	222—230
Căldura specifică	cal/g·grd	—	0,28
Rezistența la încălzire permanentă	°C	—	135
Temperatura de exfoliere	°C	—	sub 100

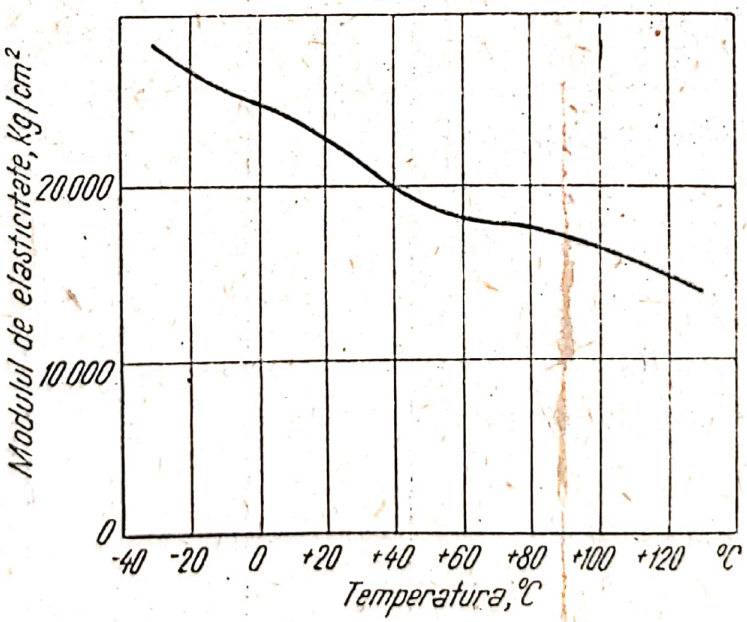


Fig. 7. Variația modulului de elasticitate la policarbonați în funcție de temperatură.

Scanned with OKEN Scanner

Tabela 14

Caracteristicile electrice ale policarbonaților

Încercarea	Unitatea de măsură	Norma de încercare	Valoarea
Rigiditatea electrică			
la 1 s	kV/cm	VDE 0303	270
4 zile la 80% umiditate relativă	kV/cm	—	260
24 ore în apă	kV/cm	DIN 53481	260
Rezistența superficială			
la 1 s		VDE 0303	$\geqslant 1 \cdot 10^{15}$
4 zile la 80 % umiditate relativă		—	$\geqslant 1 \cdot 10^{15}$
24 ore în apă		DIN 53482	$\geqslant 1 \cdot 10^{15}$
Rezistența între borne			
la 1 s		VDE 0303	$\geqslant 1 \cdot 10^{15}$
4 zile la 80% umiditate relativă		—	$\geqslant 1 \cdot 10^{15}$
24 ore în apă		DIN 53482	$\geqslant 1 \cdot 10^{15}$
Constanta dielectrică (la 1 s)			
la 50 Hz			3,0
la 800 Hz		—	2,9
la 1 MHz			2,7
Tangenta unghiului de pierdere la 1 s			
la 50 Hz			0,0007
la 800 Hz	tg	—	0,0013
la 1 MHz			0,0110

Scanned with OKEN Scanner

Tabela 15

Comportarea policarbonaților față de agenții chimici

Agentul chimic	Comportarea	Agentul chimic	Comportarea
Acetaldehidă	N.R.	Alcool etilic 96%	R
Acetonă	N.R.	Alcool izoamilic	R
Acid acetic 20%	R	Alcool propilic	R
Acid acetic concentrat	N.R.	Amoniac	N.R.
Acid arsenic 20%	R	Azotat de argint	R
Acid azotic 10%	R	Apă	R
Acid azotic 20%	R	Apă minerală	R
Acid azotic concentrat	N.R.	Apă oxigenată 30%	R
Acid benzoic	N.R.	Benzen	N.R.
Acid citric 40%	R	Bere	R
Acid clorhidric 10%	R	Bicarbonat de sodiu	R
Acid clorhidric 20%	R	Bicaromat de potasiu	R
Acid clorhidric concentrat	N.R.	Bisulfat de sodiu	R
Acid cromic 20%	R	Cacao 100%	R
Acid fenic concentrat	N.R.	Cafea 100%	R
Acid fluorhidric 20%	R	Carbonat de sodiu	R
Acid formic 10%	R	Ciclohexanol	R.L.
Acid formic concentrat	N.R.	Ciclohexanonă	R
Acid fosforic concentrat	R	Ciment	R
Acid lactic 20%	R	Ciocolată	R
Acid oxalic concentrat	R	Cloroform	N.R.
Acid sulfuric 10%	R	Clorură de aluminiu	R
Acid sulfuric 50%	R	Clorură de calciu	R
Acid sulfuric concentrat	N.R.	Clorură de fier	R
Acid triclor-acetic 20%	R	Clorură de potasiu	R
Alcool benzilic	N.R.	Clorură de sodiu	R
		Coniac	R

Scanned with OKEN Scanner

Tabela 15 (continuare)

Agentul chimic	Comportarea	Agentul chimic	Comportarea
Cresol	N.R.	Sulfat de magneziu	R
Eter de petrol	R	Sulfat de potasiu	R
Etil-amină	N.R.	Sulfat de sodiu	R
Fenol	N.R.	Sulfat de zinc	R
Glicerină	R	Sulfură de carbon	N.R.
Lacuri de nitroceluloză	N.R.	Sulfură de sodiu	N.R.
Lacuri pe bază de ulei de in	R	Tinctură de iod 5%	R
Lapte	R	Terebentină	R
Lichior	R	Tetraclor-etan	N.R.
Metacrilat de metil	N.R.	Tetraclorură de carbon	N.R.
Nitrobenzen	N.R.	Tiofen	N.R.
Permanganat de potasiu	R	Toluen	N.R.
Oţet de masă	R	Triclorură de fosfor	N.R.
Piridină	N.R.	Ulei de arahide	R
Praf de spălat şi detergenţi	R	Ulei de măsline	R
Rom	R	Ulei de parafină	R
Săpun	R	Ulei de ricin	R
Sirop de fructe	R	Ulei rafinat	R
Sodă caustică 5%	N.R.	Vin	R
Stiren	N.R.	Votcă	R
Sulfat de aluminiu	R	White-spirit	R
Sulfat de fier	R	Xilen	N.R.

Pentru săruri stabilitatea chimică este stabilită faţă de soluţii apoase saturate la tamperatura normală.

R = Rezistă.
R.L. = Rezistă limitat.
N.R. = Nu rezistă.

Scanned with OKEN Scanner

5. Polistirenul

Polistirenul nu este încă produs în țara noastră dar este mult utilizat la prelucrarea prin injecție și urmează a fi fabricat în următorii ani.

Proprietățile remarcabile ale acestui material termoplastic ca: absorbție de apă aproape nulă, stabilitate chimică mare, proprietăți dielectrice excelente și transparență foarte bună îl situează printre materialele plastice cu mare aplicabilitate în industrie.

Polistirenul se obține prin polimerizarea stirenului (vinil-benzenului) care are formula $C_6H_5 - CH = CH_2$.

Stirenul este un lichid incolor, cu miros slab caracteristic, are punctul de fierbere 145,2°C (la 760 mm Hg), punctul de solidificare — 30,6°C, greutate specifică 0,906 gf/cm³ (la 20°C), este insolubil în apă dar solubil în benzen, în tetraclorură de carbon, în eter etilic etc.

Polimerizarea stirenului a fost studiată încă din anul 1878 de către savantul rus *Krakan* iar apoi mai pe larg de către *I. Ostromîslenski* care a stabilit și structura polimerului format. Polistirenul se polimerizează ușor sub acțiunea inițiatorilor (peroxizi organici sau anorganici) operație care decurge rapid și la temperaturi joase sau numai sub influența temperaturii în prezența gazelor inerte.

Polimerizarea se poate efectua prin toate cele trei procedee: polimerizare în bloc, polimerizare în soluție, polimerizare în suspensie.

Cea mai largă răspîndire o au procedeele continue de polimerizare în bloc și în emulsie.

Polimerizarea în soluție nu are utilizare mare. Aceasta se datorește faptului că dizolvanții, atît cei aromatici cît și cei alifatici încetinesc polimerizarea și se îndepărtează dificil din polimer.

Polistirenul se folosește în industrie ca atare (tranparent, colorat transparent sau colorat opac) cît și sub formă de copolimer. Polistirenul rezistent la șoc, care are mare aplicabilitate în industrie, este un produs de copolimerizare între stiren și butadienă sau un aliaj între polistiren și diferiți elestomeri.

În tabela 16 sînt arătate caracteristicile mecanice, termice și electrice ale polistirenului normal (standard) și ale polistirenului rezistent la șoc (copolimer).

În tabela 17 se arată stabilitatea polistirenului față de agenții chimici la temperatura normală.

Scanned with OKEN Scanner

Tabela 16

Caracteristicile polistirenului

Caracteristici	Unitatea de măsură	Polistiren standard	Polistiren rezistent la şoc
Greutatea specifică	gf/cm³	1,05	1,06
Rezistenţa la tracţiune	kgf/cm²	400—600	250—300
Rezistenţa la compresiune	kgf/cm²	1 000—1 150	450—500
Rezistenţa la încovoiere	kgf/cm²	850—1 000	500—700
Rezistenţa la şoc	kg·cm/cm²	20—22	45—150
Rezilienţa	kg·cm/cm²	2—3	5—8
Duritatea	kg/cm²	1 150—1 450	700—900
Alungirea la rupere	%	6	15—20
Modulul de elasticitate	kg/cm²	32000—33000	18000—24000
Stabilitatea la temperatură, după Vicat	°C	95—110	105—115
Punctul de înmuiere	°C	78—90	90—95
Temperatura maximă de utilizare	°C	65—70	80—90
Conductibilitatea termică	kcal/m·h·grd	0,11—0,13	0,10
Coeficientul de dilataţie liniară	10^{-5}/°C	7,5	8,8—9,5
Contracţia	%	0,5—1	0,5—1
Căldura specifică	kcal/kg·grd	0,32	—
Absorbţia de apă	% (7 zile)	0,005	0,12—0,6
Constanta dielectrică	10^{-3} Hz	2,5	2,8
Pierderea dielectrică	tgδ	$2—3 \cdot 10^{-4}$	$0,7—1,2 \cdot 10^{-4}$
Rezistivitatea	Ω·cm	$10^{18}—10^{19}$	$10^{14}—10^{15}$
Străpungerea	kV/mm	55	40
Indicele de refracţie	n_D^{20}	1,59	—
Temperatura de presare	°C	165	165
Presiunea de presare	kgf/cm²	350	350
Temperatura de injecţie	°C	180—260	180—260
Presiunea de injecţie	kgf/cm²	1 200—1 700	1 200—1 700

Scanned with OKEN Scanner

Tabela 17

Comportarea polistirenului față de unii agenți chimici

Agentul chimic	Comportarea	Agentul chimic	Comportarea
Acizi		*Săruri*	
Acid acetic glacial	N.R.	Alaun	R
Acid acetic diluat	R	Azotat de argint	R
Acid azotic 10%	R	Baie de crom	R
Acid azotic concentrat	N.R.	Borax	R
Acid boric	R	Carbonat de magneziu	R
Acid clorhidric 10%	R	Carbonat de sodiu	R
Acid clorhidric 35%	R	Carbonat de zinc	R
Acid fluorhidric	R	Sublimat 50%	R
Acid formic	R	Sulfat de aluminiu	R
Acid fosforic	R	*Săruri*	
Acid lactic 10%	R.L.	Sulfat de cupru	R
Acid oxalic	R	Sulfat de zinc	R
Acid stearic	R	Tiosulfat de sodiu	R
Acid sulfuric 10%	R	*Alcooli, aldehide*	
Acid sulfuric concentrat	R.L.	Acetaldehidă	N.R.
Acid tartric	R	Acetat de etil	N.R.
Apă oxigenată	R.L.	Acetonă	N.R.
Baze		Alcool amilic	R.L.
Amoniac apos	R	Alcool butilic	R
Hidroxid de potasiu concentrat	R	Alcool etilic	R
Hidroxid de sodiu diluat	R	Alcool metilic	R
Hidroxid de sodiu concentrat	R	Benzaldehidă	N.R.
Potasă diluată	R	Formaldehidă	N.R.
		Glicerină	R
		Propilen-glicol	R

Scanned with OKEN Scanner

Tabela 17 (continuare)

Agentul chimic	Comportarea	Agentul chimic	Comportarea
Hidrocarburi, derivați, clorurați		*Diverse alimente*	
Benzină	N.R.	Bere	R
Benzen	N.R.	Boia	R
Carburanți	N.R.	Cafea	R
Cloroform	N.R.	Ceai	R
Tetraclorură de carbon	N.R.	Maioneză	R
Toluen	N.R.	Margarină	R
Triclor-etenă	N.R.	Miere	R
Xilen	N.R.	Piper	R.L.
		Praf de vanilie	R
Uleiuri și ceruri		Ridichi	R
Lanolină	R	Rom	R
Parafină	R	Sare	R
Ulei de arahide	R	Suc de ananas	R
Ulei de in	R	Suc de mere	R
Ulei de nucă de coccs	R	Unt	R
Ulei de parafină	R	Untură	R
Ueli de pin	N.R.	Vanilie	N.R.
Ulei de soia	R	Zahăr	R
Ulei de terebentină	N.R.	Zeamă de lămîie	R
Ulei de transformator	R		
Untură de pește	R	*Substanțe farmaceutice*	
		Alifii cu mercur	R
Diverse substanțe		Alifii cu sulf	R
Fenol 5%	R	Apă oxigenată	R
Fosfor	R	Aspirină	R
Oxid de zinc	R	Borax	R
Sifon	R	Brom	N.R.
Urină	R	Camfor	R
		Chinină	R
		Clor	N.R.
		Menthol	R.L.
		Stricnină	R
		Trestie de zahăr	R

R = Rezistă
N.R. = Nu rezistă
R.L. = Rezistență limitată

Scanned with OKEN Scanner

6. Polietena

Polietena este un material termoplastic cu multe utilizări în domeniul industriei şi al bunurilor de larg consum. În ţara noastră va fi sintetizată începînd din anul 1963, însă în momentul de faţă este folosită într-o proporţie mare pentru prelucrarea prin injecţie, extrudere şi extrudere-suflare (folii şi sticle).

Polietena a fost sintetizată în anul 1938 aplicîndu-se în industrie aproape imediat. Ca structură chimică este o hidrocarbură parafinică, macromoleculară, cu formula:

$$\ldots-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2\ldots$$

Se obţine prin polimerizarea etenei care este un gaz cu punctul de topire —169°C, punctul de fierbere — 103,8°C, greutatea specifică 0,570 gf/cm³ (la punctul de fierbere). Din cauza marei inerţii pe care o are la desfacerea dublei legături, pentru polimerizare trebuie să se lucreze în condiţii foarte energice atît de temperatură cît şi de presiune.

Industrial se folosesc două procedee:

— procedeul la înaltă presiune, cînd se obţine o polietenă cu densitate joasă şi grad mare de polimerizare (masă moleculară 15 000—35 000);

— procedeul la joasă presiune, cînd se obţine o polietenă cu densitate înaltă şi grad relativ mic de polimerizare (masă moleculară 2 000—3 000).

Polietena cu grad mare de polimerizare se obţine prin polimerizarea etenei la presiuni de 1 500—2 500 at în prezenţă de oxigen ca iniţiator.

Polietena cu grad relativ mic de polimerizare se obţine prin polimerizarea etenei în autoclave la presiuni de 200 — 300 at folosind ca dizolvant alcoolul metilic, iar ca iniţiator, peroxidul de benzoil.

În ultimul timp s-a pus la punct procedeul de obţinere a polietenei la presiune medie.

În tabela 18 sînt arătate principalele caracteristici ale polietenei de joasă şi de înaltă presiune.

Scanned with OKEN Scanner

Tabela 18

Principalele caracteristici ale polietenei de joasă și de înaltă presiune

Caracteristici	Unități de măsură	Polietenă de joasă presiune	Polietenă de înaltă presiune
Greutatea specifică	gf/cm³	0,92—0,94	0,93—0,965
Rezistența la tracțiune	kgf/cm²	90—130	240—330
Rezistența la sfîșiere	kgf/cm²	180—200	—
Alungirea la rupere	%	100—700	400—800
Duritatea Shore	°Sh	43—58	63—68
Modulul de elasticitate	kg/cm²	1 330	11 300
Temperatura de înmuiere	°C	112—115	127—131
Temperatura maximă de folosire	°C	85—90	110—115
Constanta dielectrică	—	2,30	2,35
Factorul de pierdere dielectrică	—	4.10^{-4}	$5—10.10^{-4}$
Căldura specifică	kcal/kg·grd	0,55	0,55
Conductibilitatea termică	kcal/m·h·grd	0,13	0,35—0,44
Indicele de refracție	n_D	1,51	1,51
Absorbția de apă după 7 zile	%	0,01	0,01
Permeabilitatea la vapori	g/h·cm·torr	$2,2.10^{-3}$	$2,6.10^{-10}$
Temperatura de presare	°C	140	150
Presiunea de presare	kgf/cm²	115	420
Temperatura de injectare	°C	160	180
Presiunea de injectare	kgf/cm²	700	700
Contracția în matriță	%	3	5

Scanned with OKEN Scanner

Alungirea polietenei la diverse temperaturi este variabilă. În fig. 8 este dată variația alungirii în funcție de temperatură și de presiune.

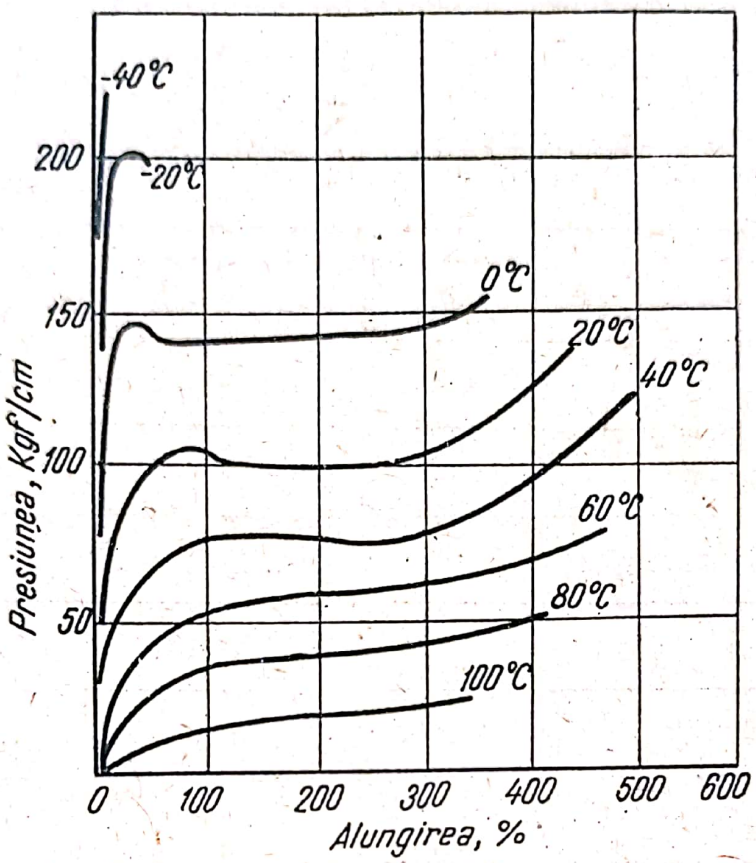


Fig. 8. Diagrama alungirii polietenei de înaltă presiune (joasă densitate) la diferite temperaturi.

În tabela 19 se arată rezistența polietenei (gradul de umflare) la diverse substanțe organice la temperatura de 60°C.

Tabela 19

Rezistența polietenei față de diverse substanțe organice

Lichidul	Gradul de umflare la 60°C, %	Lichidul	Gradul de umflare la 60°C, %
Acetonă	—	Metanol	neglijabil
Acid lactic	0,015	Propilen-glicol	0,13
Benzen	23	Ulei de in	0,45
Cloroform	21	Ulei de ricin	0,65
Dibutil-sebacat	6,1	Ulei de soia	0,65
Diclor-benzen	26	Tricresil-fosfat	1,3
Dioctil-ftalat	4,5	Xilen	19,5

Scanned with OKEN Scanner

În tabela 20 sînt arătate proprietățile de permeabilitate ale polietenei sub formă de filme de 0,025 mm grosime față de diverse produse chimice la temperatură normală.

Tabela 20

Permeabilitatea polietenei față de diverse produse chimice

Produsul	Permeabilitatea g/cm²	Produsul	Permeabilitatea g/cm²
Acetat de etil	3,255	Etilen-clorhidrina	0,113
Acetonă	1,178	Etilen-glicol	0,003
Acid acetic normal	0,403	Esență de terebentină	9,457
Acid formic 85%	0,074	Eter dibutilic	31
Alcool alilic	0,147	Eter de petrol	72,87
Alcool butilic normal	0,186	Fenol 94%	0,108
Alcool metilic	0,248	Nitro-benzen	0,403
Anhidridă acetică	0,201	Nitro-metan	0,325
Anilină	0,372	Petrol	2,800
Apă	0,024	Piridină	4,496
Apă oxigenată 30%	0,051	Stiren	37,21
Benzen	75,97	Sulfură de carbon	806,2
Cloroform	111,6	Tetraclorură de carbon	91,02
Dimetil-ftalat	0,014	Toluen	49,61

În tabela 21 este arătată comportarea polietenei la acțiunea diverșilor agenți chimici.

Scanned with OKEN Scanner

Tabela 21

Comportarea polietenei la acțiunea diverșilor agenți chimici

Agentul chimic	Temperatura °C	Concentrația %	Comportarea
Acetat de sodiu	25	—	R
	60	—	R
Acetat de vinil	20	—	R
Acetonă	20	—	R.L.
	60	—	N.R.
Acid acetic diluat	25	—	R
	60	—	R
Acid acetilsalicilic	25	—	R
	60	—	R
Acid arsenic	20	25	R
	60	25	R
	20	100	R
	60	100	R
Acid benzoic	25	—	R
	60	—	R
Acid benzosulfonic	25	10	R
	60	10	R
Acid boric	25	—	R
	60	—	R
Acid bromhidric	20	50	R
	60	50	R
Acid butiric	25	—	N.R.
Acid carbonic	25	—	R
	60	—	R
Acid cianhidric	25	—	R
	60	—	R
Acid citric	25	—	R
Acid cloracetic	25	—	N.R.
Acid clorhidric	20	15	R
	60	15	R
	20	33	R
	60	33	R
Acid clorsulfonic	20	100	N.R.
Acid cromic	20	50	R
	60	50	R
	25	80	R
	60	80	R
Acid cromic	20	100	R
Acid fluoboric	25	42	R
Acid fluorhidric	25	48	R
	60	48	R
	25	75	R
	60	75	R.L.
Acid fluosilicic	20	—	R
	60	—	R.L.
Acid formic	20	50	R
	60	50	R
	20	80	R
	60	80	R
	20	100	R
	60	100	R
Acid fosforic	20	30	R
	60	30	R
	20	100	R
	60	100	R.L.
Acizi grași	25	—	N.R.

Scanned with OKEN Scanner

Tabela 21 (continuare)

Agentul chimic	Temperatura °C	Concentrația %	Comportarea
Acid hipocloros	25	—	R
	60	—	N.R.
Acid lactic	20	10	R
	60	10	R
	25	90	R
	60	90	R
Acid maleic	25	—	R
	60	—	R
Acid metilsulfuric	25	—	R
	60	—	R
Acid nitric	20	10	R
	60	10	R
	20	25	R
	60	25	R.L.
	20	50	R.L.
	60	50	N.R.
	20	75	R.L.
	60	75	N.R.
	20	95	R.L.
	60	95	N.R.
Acid nitric vapori	25	—	R
	60	—	R
Acid oleic	20	—	R.L.
	60	—	N.R.
Acid oxalic	20	—	R
	60	—	R
Acid percloric	25	—	R
	60	—	R
Acid picric	20	—	R
	60	—	N.R.
Acid silicic	20	—	R
	60	—	R
Acid sulfhidric	25	—	R
	60	—	R
Acid sulfuric	25	10	R
	60	10	R
	25	50	R
	60	50	R
	25	70	R
	60	70	R.L.
	25	96	R.L.
	60	96	R.L.
Acid sulfuros	25	—	R
	60	—	R
Acid stearic	20	—	R
	60	—	R
Acid tanic	20	10	R
	60	10	R
Acid tartric	25	—	R
	60	—	R
Alcool alilic	20	—	R.L.
	60	—	N.R.

Scanned with OKEN Scanner

Tabela 21 (continuare)

Agentul chimic	Temperatura °C	Concentrația %	Comportarea
Alcool amilic	20	—	R.L.
	60	—	N.R.
Alcool benzilic	20	—	N.R.
Alcool etilic	20	30	R.L.
	60	30	N.R.
	25	100	N.R.
Alcool furfurilic	20	—	R.L.
	60	—	N.R.
Alcool metilic	20	—	R.L.
	60	—	N.R.
Amoniac gazos	20	—	R
	60	—	R
Amoniac în soluție	20	—	R
	60	—	R
Anhidridă acetică	25	—	N.R
Anhidridă carbonică	25	—	R
	60	—	R
Anhidridă sulfurică	25	—	R
	60	—	R
Anhidrină sulfurică	25	—	R
	60	—	R
Anilină	20	—	R.L.
	60	—	N.R.
Apă de mare	25	—	R
	60	—	R
Apă distilată	25	—	R
	60	—	R
Apă oxigenată	25	3	R
	60	3	R
	25	30	R
	60	30	R.L.
	25	90	R
	60	90	N.R.
Apă potabilă	20	—	R
	60	—	R
Benzaldehidă	20	—	N.R.
Benzen	20	—	N.R.
Benzină	20	—	N.R.
Benzoat de sodiu	20	25	R
	60	25	R
	20	100	R
	60	100	R
Bicarbonat de potasiu	25	—	R
	60	—	R
Bicarbonat de sodiu	25	—	R
	60	—	R
Bicromat de potasiu	20	40	R
	60	40	R
Bisulfat de sodiu	25	—	R
	60	—	R
Borat de potasiu	20	—	R
	60	—	R
Brom	20	—	N.R.

Scanned with OKEN Scanner

Tabela 21 (continuare)

Agentul chimic	Temperatura °C	Concentrația %	Comportarea
Bromură de aluminiu	25	saturat	R
Bromură de potasiu	25	—	R
	60	—	R
Bromură de sodiu	25	—	R
	60	—	R
Carbonat de amoniu	20	—	R
	60	—	R
Carbonat de bariu	25	—	R
	60	—	R
Carbonat de bismut	25	—	R
	60	—	R
Carbonat de calciu	25	—	R
	60	—	R
Carbonat de magneziu	25	—	R
	60	—	R
Carbonat de potasiu	20	30	R
	60	30	R
	20	100	R
	60	100	R
Carbonat de sodiu	20	25	R
	60	25	R
	20	100	R
	60	100	R
Cianură de mercur	25	—	R
	60	—	R
Cianură de potasiu	20	—	R
	60	—	R
Cianură de sodiu	25	—	R
	60	—	R
Clor gazos	20	—	R.L.
	60	—	N.R.
Clor lichid	20	—	N.R.
Clorat de calciu	25	—	R
	60	—	R
Clorat de potasiu	25	—	R
	60	—	R
Cloroform	20	—	N.R.
Clorură de aluminiu	20	—	R
	60	—	R
Clorură de amoniu	20	—	R
	60	—	R
Clorură de bariu	20	50	R
	60	50	R
	20	100	R
	60	100	R
Clorură de calciu	20	—	R
	60	—	R
Clorură de fier (feric)	20	50	R
	60	50	R
	20	100	R
	60	100	R
Clorură de fier (feros)	25	—	R
	60	—	R

Scanned with OKEN Scanner

Tabela 21 (continuare)

Agentul chimic	Temperatura °C	Concentrația %	Comportarea
Clorură de magneziu	20	50	R
	60	50	R
	20	100	R
	60	100	R
Clorură de mercur	25	—	R
	60	—	R
Clorură de potasiu	20	25	R
	60	25	R
	20	100	R
	60	100	R
Clorură de sodiu	20	25	R
	60	25	R
	20	100	R
	60	100	R
Clorură de zinc	20	—	R
	60	—	R
Crezol	20	—	R.L.
	60	—	N.R.
Dibutilftalat	20	—	R.L.
	60	—	N.R.
Diclorbenzol	20	—	N.R.
Dicloretan	20	—	R.L.
	60	—	N.R.
Eter etilic	20	—	N.R.
Etil acetat	20	—	R.L.
	60	—	N.R.
Etilenă	20	—	N.R.
Fenol	25	94	R
	60	94	N.R.
Feri și ferocianură de potasiu	25	—	R
	60	—	R
Fluor	20	—	R.L.
Fluorură de aluminiu	20	—	R
	60	—	R
Fluorură de sodiu	25	—	R
	60	—	R
Fluorură de zinc	25	—	R
Fosfat de amoniu	20	75	R
	60	75	R
Fosfat de sodiu	25	—	R
	60	—	R
Furfurol	25	100	N.R.
Glicerină	20	—	R
	60	—	R
Hidrochinonă	20	—	R
	54	—	R
Hipoclorit de calciu	20	50	R
	60	50	R.L.
	20	90	R
Metafosfat de amoniu	25	—	R
	60	—	R
Hipoclorit de sodiu	25	—	R
	60	—	N.R.

Scanned with OKEN Scanner

Tabela 21 (continuare)

Agentul chimic	Temperatura °C	Concentrația %	Comportarea
Metan	25	—	R
Mercur	25	—	R
	60	—	R
Nitrat de amoniu	20	—	R
	60	—	R
Nitrat de argint	20	10	R
	60	10	R
	30	15	R
	60	50	R
	20	90	R
	60	90	R
Nitrat de fier	25	—	R
	60	—	R
Nitrat de magneziu	25	—	R
	60	—	R
Nitrat de mercur	25	—	R
Nitrat de potasiu	20	25	R
	60	25	R
	20	100	R
	60	100	R
Nitrat de sodiu	25	—	R
	60	—	R
Nitrit de sodiu	25	—	R
	60	—	R
Nitrobenzen	20	—	R.L.
	60	—	N.R.
Nitro-etan	25	—	R
	60	—	N.R.
Nitro-metan	25	—	R
	60	—	N.R.
Oxalat de amoniu	20	—	R
	60	—	R
Ozon	25	—	N.R.
Parafină	25	—	R
	60	—	N.R.
Permanganat de potasiu	20	25	R
	60	25	R
	20	95	R
	60	95	R
Persulfat de amoniu	25	—	R
	60	—	R
Sulfat de aluminiu	25	—	R
	60	—	R
Sulfat de amoniu	25	—	R
	60	—	R
Sulfat de bariu	20	—	R
	60	—	R
Sulfat de calciu	25	—	R
	60	—	R
Sulfat de fier (feric)	25	—	R

Scanned with OKEN Scanner

Tabela 21 (continuare)

Agentul chimic	Temperatura °C	Concentrația %	Comportarea
Sulfat feros	20	10	R
	60	10	R
	20	50	R
	60	50	R
	20	100	R
	60	100	R
Sulfat de magneziu	20	25	R
	60	25	R
	20	50	R
	60	50	R
	20	100	R
	60	100	R
Sulfit de sodiu	20	25	R
	60	25	R
	20	100	R
	60	100	R
Sulfat de sodiu	20	25	R
	60	25	R
	20	100	R
	60	100	R
Sulfat de potasiu	25	—	R
	60	—	R
Sulfat de zinc	20	—	R
	60	—	R
Sulfură de carbon	20	—	N.R.
Sulfură de sodiu	20	—	R
	60	—	R
Sulfocianură de amoniu	25	—	R
	60	—	R
Tetraclorură de carbon	20	—	N.R.
Toluen	20	—	N.R.
Triclorură de antimoniu	25	—	R
	60	—	R
Triclorbenzol	20	—	N.R.
Tricloretilenă	20	—	N.R.
Trietanolamină	20	—	R.L.
	60	—	N.R.
Ulei de silicon	20	—	R
	54	—	R
Uleiuri minerale	20	—	R.L.
	60	—	N.R.
Vin	2P	—	R
Xilol	20	—	N.R.

Scanned with OKEN Scanner

7. Polipropena

Polipropena este un material termoplastic produs de puţină vreme şi care se aseamănă cu polietena.

Polipropena se obţine prin polimerizarea propenei şi are următoarea structură chimică:

$$\ldots - \underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}} - CH_2 - \underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}} - CH_2 - \underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}} - CH_2 - \ldots$$

În tabela 22 sînt arătate principalele caracteristici ale polipropenei.

Caracteristicile polipropenei *Tabela 22*

Caracteristici	Unităţi de măsură	Valoarea
Temperatura de topire	°C	160—164
Greutatea specifică	g/cm³	0,905—0,907
Indicele de curgere la 250°C	g/10′	0,3—6
Rezistenţa la încovoiere	kgf/cm²	430—470
Rezistenţa la şoc cu crestătură	kgf·cm/cm²	3—7
Rezistenţa la compresiune	kgf/cm²	1 080—1 130
Modulul de elasticitate	kgf/cm²	19 000—20 500
Rezistenţa la tracţiune	kgf/cm²	310—330
Alungirea la rupere	%	>650
Stabilitatea termică după Vicat	°C	85—90
Conductibilitatea termică	kcal/m·gf·grd	0,26—0,29
Căldura specifică (la 20°C)	kcal/kgf·grd	0,4
Coeficientul de dilataţie liniară	m/°C	$1{,}4—2{,}1 \cdot 10^{-4}$
Constanta dielectrică (10^6 Hz)	ε	2,3—2,5
Tangenta unghiului de pierderi (10^6 Hz)	tgδ	$5 \cdot 10^{-4}—6 \cdot 10^{-4}$
Rezistenţa superficială electrică		$>5 \cdot 10^{13}$
Rezistivitatea electrică	Ω·cm	10^{18}
Rigiditatea electrică (folie de 0,1 mm)	kV/cm	750

Scanned with OKEN Scanner

Tabela 23

Acțiunea diverșilor agenți chimici asupra polipropenei la diferite temperaturi

Agentul chimic	Concentrația %	Temperatura		
		20°C	60°C	100°C
Acetat de butil	100	N.R.	N.R.	N.R.
Acetat de etil	100	R.L.	R.L.	—
Acetofenonă	100	R.L.	R.L.	—
Acetonă	100	R	R	—
Acid acetic diluat	40	R	—	—
Acid acetic diluat	10	R	R	—
Acid azotic concentrat	—	—	—	—
Acid azotic diluat	10	R	R	—
Acid citric	10	R	R	—
Acid clorhidric diluat	30	R	R	distrus
Acid clorhidric diluat	2	R	R	R
Acid clorhidric diluat	10	R	R	R.L.
Acid clorsulfonic	100	distrus	distrus	distrus
Acid cromic	1	R	R	—
Acid cromic	10	R	R.L.	—
Acid formic concentrat	100	R	—	—
Acid formic diluat	10	R	R	—
Acid fosforic	85	R	R	R
Acid oxalic	50	R	R.L.	—
Acid sulfuric concentrat	98	R	N.R.	distrus
Acid sulfuric diluat	10	R	R	R
Acid sulfuric diluat	2	R	R	R
Alcool etilic	96	R	R	R(78°C)
Alcool izopropilic	100	R	R	—
Alcool metilic	100	R	R	—
Amoniac lichid	30	R	—	—
Amoniac lichid	10	R	—	—
Anilină	100	R	R	—
Apă	—	R	R	R

Scanned with OKEN Scanner

Tabela 23 (continuare)

Agentul chimic	Concentrația %	Temperatura		
		20°C	60°C	100°C
Apă de brom	—	N.R.	—	—
Apă oxigenată	0,5	R	—	—
Apă oxigenată	3	R	—	—
Apă oxigenată	10	R	—	—
Apă oxigenată	20	R	—	distrus
Apă oxigenată	1,0	R	—	—
Benzen	100	R.L.	N.R.	N.R.
Benzină	100	N.R.	N.R.	N.R.
Ciclohexanonă	100	R	N.R.	—
Cloroform	100	N.R.	distrus	—
Dibutilftalat	100	R	R.L.	distrus
Diclor-etenă	100	R	—	—
Formaldehidă diluată	40	R	—	—
Glicerină	100	R	R	R
Glicol	100	R	R	—
Hidroxid de potasiu	50	R	R	—
Hidroxid de potasiu	10	R	R	R
Hipoclorit de sodiu concentrat	50	R	R	—
Hidroxid de sodiu diluat	10	R	R	R (30 zile)
Oleum	100	distrus	distrus	distrus
Tetrahidro-furan	100	N.R.	N.R.	N.R.
Triclor-etenă	100	N.R.	N.R.	N.R.
Tetralină	100	N.R.	N.R.	N.R.
Tinctură de iod	100	R	—	—
Ulei de terebentină	100	N.R.	N.R.	—
Ulei de transformator	100	R	N.R.	—
Xilol	100	N.R.	N.R.	N.R.

R = Rezistă.
R.L. = Rezistență limitată,
N.R. = Nu rezistă,

Scanned with OKEN Scanner

În tabela 23 este arătată stabilitatea chimică a polipropenei la acțiunea diverșilor agenți chimici la temperaturi și la concentrații diferite.

8. Celuloidul

Din categoria materialelor plastice din celuloză face parte *celuloidul*, produs realizat în țara noastră, conform N.I.—M.I.P.C. nr. 1499/1960.

Celuloza este un produs macromolecular din grupa polizaharidelor. Prin tratarea celulozei cu un amestec sulfonitric se obține nitroceluloza, al cărei conținut în azot este în funcție de gradul de nitrare.

Pentru fabricarea celuloidului se folosește o nitroceluloză care are un conținut de azot de 10,5—11,5%. Cînd procentul de azot este cuprins între 11,5 și 12,1%, nitroceluloza servește la fabricarea „lacurilor nitro".

Sortimentul de nitroceluloză folosit la fabricarea celuloidului se mai numește și *coloxilină*.

Coloxilina, în prealabil deshidratată și cu un conținut de alcool de circa 34%, se malaxează cu dibutil-ftalat, cu ulei de ricin și cu o soluție alcoolică de camfor. După o malaxare de cîteva ore, cînd pasta a devenit omogenă, se descarcă și se filtrează sub presiune. Operația de filtrare se execută în prese hidraulice la presiuni de 200—400 kgf/cm².

Pasta filtrată este vălțuită la o temperatură de circa 60°C.

La sortimentele de celuloid colorat și perlat, după circa 15 min

Tabela 24

Determinarea	Unități de măsură	Valoarea
Greutatea specifică	gf/cm³	1,4—1,5
Rezistența la rupere	kgf/cm²	160
Duritatea Brinell	kgf/mm²	150
Rezistența la compresiune	kgf/cm²	1 200
Constanta dielectrică la 800 Hz		6,7—7,9
Temperatura de descompunere	°C	168
Absorbția umidității în 24 ore	%	1,25—1,5

Scanned with OKEN Scanner

de la începerea vălțuirii se adaugă soluțiile colorante. Vălțuirea are ca scop omogenizarea mai bună a masei de celuloid și diminuarea excesului de alcool.

Masa vălțuită este laminată în foi de 6—10 mm grosime iar pachetele de astfel de foi sînt transformate în blocuri compacte prin presare la o temperatură de circa 80°C și la o presiune de 6—7 kgf/cm². Blocurile formate sînt tăiate în foi la grosimea dorită, cu ajutorul unei instalații speciale.

Foile tăiate se usucă și se îndreaptă în prese, fiind presate între foi cromate etajat. Platanele presei sînt încălzite la 120°C și exercită o presiune de circa 25 kgf/cm².

În tabela 24 sînt arătate caracteristicile principale ale plăcilor din celuloid.

Scanned with OKEN Scanner

Capitolul II

Produse auxiliare pentru prelucrarea materialelor plastice

Majoritatea materialelor plastice, atît cele termoreactive cît și cele termoplastice nu pot fi folosite ca atare. Pentru ușurarea prelucrării (stabilitate la temperaturi înalte, alunecare etc.) sau pentru a se obține la produsele finite anumite caracteristici speciale (elasticitate, duritate variabilă, preț redus, densitate mare, culori diferite, stabilitate la lumină, suprafață lucioasă sau mată, proprietăți electrice speciale etc.) se înglobează în materialele plastice anumite substanțe înainte de a intra în prelucrarea propriu-zisă.

Aceste substanțe după funcțiile pe care le îndeplinesc sînt clasificate în: stabilizatori, plastifianți, lubrifianți, coloranți, materiale de umplutură.

1. Stabilizatori

Stabilizatorii sînt produse chimice care se adaugă în materialele plastice cu scopul de a întîrzia sau de a înlătura degradarea termică în timpul prelucrării, cît și după prelucrare, și pentru a întîrzia sau pentru a elimina degradarea sub influența luminii și a oxigenului din atmosferă.

La noi în țară, stabilizatorii se folosesc în special pentru policlorura de vinil, care în prelucrare este supusă la temperaturi pînă la 200°C și ale cărei produse finite pot fi supuse la lumina solară tot timpul folosirii lor.

Influența temperaturii asupra policlorurii de vinil se manifestă atît prin formarea de acid clorhidric care se

Scanned with OKEN Scanner

degajează cît și prin formarea de duble legături conjugate în materialul plastic:

$$\ldots-CH_2-CHCl-CH_2-CHCl-\ldots \xrightarrow{-HCl} \ldots-CH_2-CH=CH-CHCl-\ldots$$

Aceasta are ca urmare o colorare a materialului și reducerea caracteristicilor fizico-mecanice.

Influența degradării policlorurii de vinil sub acțiunea luminii este mai puternică în mediu de oxigen. Mecanismul de acționare al oxigenului duce la formarea de grupe carbonil:

$$\ldots-CHCl-CH_2-\ldots \xrightarrow{O_2} \ldots-CHCl-\underset{\underset{\underset{OH}{|}}{O}}{\underset{|}{CH}}-\ldots \rightarrow \ldots-CHCl-\underset{\underset{O}{\|}}{C}-\ldots+H_2O \quad (A)$$

$$\ldots-CHCl-CH_2-\ldots \xrightarrow{O_2} \ldots-\underset{\underset{\underset{OH}{|}}{O}}{\underset{|}{CCl}}-CH_2-\ldots \rightarrow \ldots-\underset{\underset{O}{\|}}{C}-CH_2-\ldots+HCl+O^+ \quad (B)$$

Față de cele arătate rezultă că influența temperaturii, a luminii și a oxigenului asupra policlorurii de vinil are următoarele efecte:

— formarea de duble legături conjugate sau întreruperea catenei macromoleculei;

— formarea de grupe carbonil de-a lungul catenei.

Stabilizatorii se utilizează pentru fixarea acidului clorhidric degajat prin formarea de cloruri, pentru a evita formarea dublelor legături, pentru modificarea reacțiilor de oxidare și pentru a combate degradarea sub acțiunea luminii.

Pentru o comportare corespunzătoare în prelucrare, stabilizatorii trebuie să aibă următoarele proprietăți:

— să nu fie toxici;

— să se dizolve în policlorura de vinil sau în plastifianți, încorporîndu-se total în masa amestecului;

— să nu aibă miros;

— să aibă punct de topire înalt.

În multe situații se folosesc doi-trei stabilizatori asociați, deoarece unii stabilizatori în amestec au eficacități mai mari decît efectul fiecăruia în parte. Această proprietate a stabilizatorilor se numește *sinergism*.

Scanned with OKEN Scanner

În momentul de față se folosește o gamă foarte mare și variată de stabilizatori pentru policlorura de vinil. Astfel:

a) După natura anionică a compusului chimic:

— săruri ai acizilor minerali: carbonați, sulfați, silicați, fosfați, fosfiți;

— săruri ai acizilor organici carboxilici; săruri ai acizilor grași (stearați, laurați, ricinoleați);

— săruri ai altor acizi organici (maleați, naftenați, ftalați, salicilați);

— compuși organo-stanici;

— alți compuși: decinați de uree, tiouree, diverse amine și amide etc.

b) După natura cationică a compusului chimic:

— derivați de plumb și de staniu;

— săruri de calciu, de sodiu, de bariu, de cadmiu, compuși cu zinc etc.

La noi în țară, în momentul de față se fabrică următorii stabilizatori:

Săpunuri ale acizilor grași:

— stearat de calciu;
— stearat de zinc;
— sulfat tribazic de plumb;
— rostabil 82;
— rostabil 20;
— silicat de plumb (Stabiliplast P);
— ftalat de plumb.

Cei mai utilizați sînt derivații de plumb deoarece sînt ieftini, au eficacitate mare la căldură, acționează ca ecrane de protecție împotriva razelor ultraviolete, sînt insolubile în dizolvanții uzuali și formează cloruri puțin solubile în apă. Au însă dezavantajul de a fi toxici.

În tabela 25 sînt dați cei mai eficace stabilizatori pe bază de plumb folosiți actualmente și caracteristicile lor.

Metodele de analiză ale stabilizatorilor cuprind afară de analizarea produsului ca atare, și comportarea acestuia în amestec cu policlorura de vinil. Pentru acest tip de determinări, se fac următoarele analize:

— controlul stabilității termice după metoda cu roșu Congo, conform STAS 6032-59 și conform proiectului de recomandare ISO nr. 296/1960;

— controlul stabilității la lumină;

— controlul toxicității.

Scanned with OKEN Scanner

Tabela 25

Caracteristicile unor stabilizatori pe bază de plumb

Caracteristicile	Unităţile de măsură	Carbonat bazic de plumb	Stearat de plumb	Stearat bibazic de plumb	Fosfit bibazic de plumb	Sulfat tribazic de plumb	Silicat de plumb
Formula	—	$Pb(OH)_2 \cdot 2PbCO_3$	$Pb[CH_3(CH_2)_{16} \cdot COO]_2$	$2PbO \cdot Pb[CH_3 \cdot (CH_2)_{16} \cdot COO]_2$	$2PbO \cdot PbHPO_3 \cdot 1/3\ H_2O$	$3PbO \cdot PbSO_4 \cdot H_2O$	$PbO_2 \cdot SiO_2 \cdot H_2O$
Masa moleculară	—	776	774	1 220	743	990	361
Aspectul	—	pudră albă	pudră albă-bej	pudră albă-bej	pudră albă-bej	pudră albă-bej	pudră albă
Greutatea specifică	gf/cm^3	6,4	1,24	1,90	6,70	7	2,67
Dimensiunile particulelor	microni	3—5	50%=1—2 50%<5	50%=2 50%<7	< 2	2	5
Total PbO	%	86,32	30,57	54,90	89,63	85,84	62,29
PbO folosibil	%	28,8	30,57	36,5	59,9	64,8	62,29
PbO reactiv	%	86,32	30,57	54,90	89,63	64,8	62,29
Solubilitatea în apă	%	0,2	0,15	0,38	0,32	0,30	—
Umiditatea	%	0,1	0,25	0,34	0,21	0,16	1,38
Rest fără plumb	—	11,4% CO_2	69,5% acid stearic	46,5% acid stearic	10,3% HPO_3	0,5% SO_4	31% SiO_2
Trecere prin sita 240 ochiuri/cm^2	%	99,77	99,84	99,94	99,94	99,70	99
Greutatea volumetrică	kg/m^3	2 125	1 536	1 536	1 217,5	1 425,8	5 415

Scanned with OKEN Scanner

2. Plastifianți

Plastifianții sînt substanțe organice, puțin volatile, care se adaugă materialelor plastice, în proporții diferite, dînd produse elastice, flexibile și cu durități diferite. Prin adăugarea plastifianților, proprietățile fizice și chimice ale materialelor plastice se modifică atît în funcție de natura plastifianților folosiți, cît și de procentul în care se adaugă.

Pentru aprecierea calității unui plastifiant sînt importante următoarele proprietăți:

— efectul de plastifiere mare la o cantitate mică de plastifiant;

— scăderea cît mai mică a rezistențelor mecanice prin adăugarea de plastifiant;

— volatilitate cît mai mică;

— compatibilitate cît mai mare cu polimerul (să nu exsudeze, să nu cristalizeze sau să migreze);

— stabilitate cît mai bună la frig;

— să nu se extragă prin spălare cu apă;

— stabilitate chimică (să nu se saponifice prin acțiunea apei la temperaturi mari, să reziste bine la acțiunea acizilor și a bazelor, să nu se oxideze etc.);

— să aibă aciditate scăzută;

— să nu fie toxic și să nu aibă miros;

— să nu aibă culoare proprie și să fie compatibil cu pigmenții și cu coloranții folosiți;

— să aibă rezistență electrică mare și pierderi dielectrice mici;

— punctul de inflamabilitate să fie cît mai înalt;

— să fie stabil la lumină.

Plastifianții se folosesc individual sau asociați mai mulți la un loc. În prelucrarea materialelor plastice, se folosește astăzi o varietate mare de plastifianți. După structura chimică aceștia pot fi clasificați după cum urmează:

— esteri (grăsimi și uleiuri naturale, esteri organici ai acidului fosforic, esteri ai acidului ftalic, esteri polimeri ai acizilor bibazici etc.);

— alcooli;

— cetone;

— eteri;

— hidrocarburi clorurate;

— compuși cu azot (de exemplu: dietil-difenil-uree),

Scanned with OKEN Scanner

După eficacitatea lor, plastifianții se împart în:

— plastifianți primari (ftalați, adipați, sebacați, fosfați);

— plastifianți secundari (oleați și ricinoleați, esterii alcoolilor polivalenți, esteri fenolici, parafine clorurate).

În tabela 26 sînt arătate caracteristicile unor grupe de plastifianți folosiți în mod curent.

La noi în țară se fabrică în momentul de față o serie de plastifianți primari cu largi utilizări și anume:

— Dibutil-ftalat conform STAS 3831-53;

— Dioctil-ftalat, conform „Condiții tehnice provizorii";

— Dioctil-sebacat, conform „Condiții tehnice provizorii";

— Dietil-hexil-ftalat, conform N.I. experimentale a M.I.P.C. nr. 1649-60.

— Tricresil-fosfat, conform „Condiții tehnice provizorii".

3. Lubrifianți

La prelucrarea materialelor plastice în amestecuri se adaugă substanțe numite lubrifianți, care au rolul de a ușura alunecarea internă a macromoleculelor, de a ușura alunecarea materialului plastic în utilajele în care se prelucrează și de a împiedica lipirea acestuia.

În numeroase cazuri, în prelucrarea materialelor plastice, utilizarea lubrifianților este indispensabilă.

Ca lubrifianți se folosesc: parafină, diverse ceruri sintetice și naturale (ceară Carnauba, ceară Montana), acid stearic, săruri ale acidului stearic (de magneziu, de aluminiu, de calciu, de zinc, de litiu), săpunuri metalice, amestecuri de săpunuri, poliglicoli cu masă moleculară mare, grăsimi, uleiuri, alcooli grași superiori, acizi grași etc.

Proporția de lubrifianți utilizați variază de la 1—2%. Pentru polietenă, polipropenă și poliamide nu se folosesc lubrifianți.

4. Coloranți

Coloranții sînt folosiți pentru a da efectul de culoare dorit.

În prelucrarea materialelor plastice se folosesc coloranți de natură organică și anorganică solubili, care dau efecte

Scanned with OKEN Scanner

Tabela 26

Caracteristicile unor plastifianți folosiți curent

Caracteristicile	Unitatea de măsură	Ftalați				Fosfați			Adipați	
		dioctil	dibutil	difenil	diizodecil	tricresil	trifenil	trioctil	octil difenil	diizodecil
Aspectul	—	lichid clar vîscos	lichid clar vîscos	praf alb	lichid clar vîscos	lichid clar	praf alb	lichid clar	lichid clar	lichid clar vîscos
Densitatea	g/cm³	0,98	1,045	1,280	0,965	1,160	1,185	0,926	1,090	0,920
Punctul de solidificare	°C	—55	<—35	69	—53	<—35	49	<—90	—80	—
Punctul de fierbere	°C	386	340	405	250 (la 4 mm Hg)	420	370	220 (la 5 mm Hg)	375	240 (la 5 mm Hg)
Punctul de inflamabilitatate	°C	230	180	235	242	258	236	205	235	230
Limita de utilizare	°C	—37	—39	—	—35	—10	—	—80	—37	—61
Durata flacării	s	100	foarte lungă	—	45	0	—	40	38	—
Pierderi de plastifiant în 24 ore și la 105°C	%	4,5	60,5	—	1,6	1	—	9	6	3,4
Pierderi în apă	%	0,02	0,11	—	0,02	0,01	—	0,02	0,02	0,07
Pierderi prin extracție — cu benzină după 96 ore	%	80	25,1	—	87	3	—	15	20,6	92

Scanned with OKEN Scanner

de culori transparente și coloranți insolubili, care dau efecte de culori de acoperire.

Coloranții trebuie să îndeplinească următoarele condiții:

— să se disperseze și să se omogenizeze cu materialul plastic;

— să se poată obține efectul de culoare transparent sau opac;

— să reziste la temperaturile de prelucrare a materialului plastic în care este încorporat (100—300°C);

— să reziste la lumină și la intemperii în condițiile utilizării materialului plastic în care este încorporat.

În general, colorarea se efectuează prin introducerea colorantului în materialul plastic; sînt însă cazuri, în special la culorile transparente, cînd se preferă să se coloreze monomerul înainte de polimerizare (de exemplu esterii metacrilici).

Pentru a ajunge la maximum de intensitate și de vivacitate în cadrul colorării opace, în afară de colorantul respectiv, se adaugă un colorant alb (de obicei bioxid de titan) pentru crearea unui fond alb. În tabela 27 sînt arătate proporțiile de coloranți și de bioxid de titan în diferite materiale plastice, în cadrul colorării opace pe fond alb.

Tabela 27

Proporțiile de coloranți și de bioxid de titan folosite la unele materiale plastice

Materialul plastic	Unitatea de măsură	Culori închise		Culori pastel	
		TiO_2	Colorant	TiO_2	Colorant
Polistiren	%	0,1	0,1—0,2	0,2	0,05—0,1
Poliester	%	0,3—0,5	0,5—1	1	0,1 —0,5
Polietenă	%	0,5	0,5	1	0,1
Policlorură de vinil	%	0,2	1—1,5	2	0,1—0,5

Rezistența la lumină și la intemperii a coloranților încorporați în materialele plastice, trebuie stabilită pentru același colorant, pe fiecare material plastic la care se utilizează, în parte, deoarece un colorant anumit are rezistențe diferite în funcție de materialul la care este folosit.

Comportarea diferitelor materiale plastice față de coloranți variază în funcție de materialul respectiv și trebuie analizată cu atenție.

Scanned with OKEN Scanner

De exemplu, polietena poate solubiliza un număr mare de pigmenți organici. La răcire însă, acești pigmenți pot recristaliza dînd eflorescențe pe suprafața obiectelor colorate. Ca atare, numărul de pigmenți organici și anorganici folosiți pentru colorarea polietenei este redus, pe de o parte din cauza celor arătate, și pe de altă parte din cauza temperaturii înalte la care se prelucrează aceasta.

În afară de colorarea în masă a materialelor plastice, se poate colora și suprafața acestora prin metodele cunoscute: imersie, pulverizare, vopsire cu pensula, imprimare flexografică și serigrafică.

5. Materiale de umplutură

Materialele de umplutură sînt materiale de natură minerală, vegetală sau animală care se adaugă materialelor plastice pentru a conferi acestora anumite proprietăți.

Pentru a putea fi folosite, materialele de umplutură trebuie să aibă următoarele proprietăți:

— compatibilitate cu rășina;
— eficiență economică;
— neutrabilitate;
— slabă absorbție de plastifianți;
— absență de impurități;
— slabă acțiune abrazivă asupra utilajelor.

Eficiența economică se obține prin folosirea unor materiale cu preț de cost redus și în special a unor materiale de natură vegetală. Rezistența mecanică, în special la seu este îmbunătățită prin folosirea unor substanțe de natură vegetală; rezistența la temperaturi mai mari se realizează prin adăugarea unor produse minerale ca mică și silice; conductibilitatea electrică este ameliorată prin adăugarea grafitului, iar rezistența electrică este îmbunătățită prin adăugarea de mică în materialele plastice.

Pentru policlorura de vinil dură, materialele de umplutură se folosesc foarte rar. În cazul celei plastifiate se folosesc: sulfatul de bariu, carbonatul de calciu, talcul, diatomitul, caolinul, negrul de fum, măcinate foarte fin și lipsite complet de umiditate.

Pentru prafurile de presare ureo-formaldehidice, fenol-formaldehidice și melamino-formaldehidice se folosește ca materiale de umplutură făina de lemn măcinată foarte fin și celuloza albită.

Scanned with OKEN Scanner

Capitolul III

Principalele procedee tehnologice de prelucrare a materialelor plastice

Procedeele tehnologice pentru prelucrarea materialelor plastice sînt numeroase și variate. Marea majoritate a materialelor plastice pot fi prelucrate prin mai multe procedee tehnologice în funcție de produsul finit care urmează a fi obținut. În fig. 9 sînt arătate, pentru exemplificare, diversele posibilități de prelucrare a policlorurii de vinil.

Afară de tehnicienii care lucrează efectiv în domeniul prelucrării materialelor plastice, este foarte important ca și tehnicienii care lucrează în diverse alte domenii industriale în care se folosesc materialele plastice, să aibă o serie de cunoștințe privind acest domeniu, pentru ca în funcție de posibilitățile tehnologice de prelucrare să aleagă și să proiecteze piesele din material plastic.

Cele mai importante procedee tehnologice de prelucrare a materialelor plastice sînt următoarele: malaxarea, vălțuirea, extruderea, formarea prin injecție, calandrarea, presarea, sudarea, formarea sub vid, prelucrarea plastisolilor și alte prelucrări (ambutisare, perforare, ștanțare, imprimare etc.).

În cele ce urmează, se vor arăta pe scurt în ce constau principalele procedee de prelucrare a materialelor plastice aplicate în țara noastră.

1. Malaxarea

Majoritatea materialelor plastice nu pot fi folosite ca atare. Pentru prelucrare, acestea trebuie amestecate cu anumite substanțe care să confere amestecului proprietăți

speciale, în vederea ușurării prelucrării, sau a obținerii unui produs finit cu caracteristici speciale de elasticitate, culoare, rezistență electrică, greutate și preț de cost scăzut.

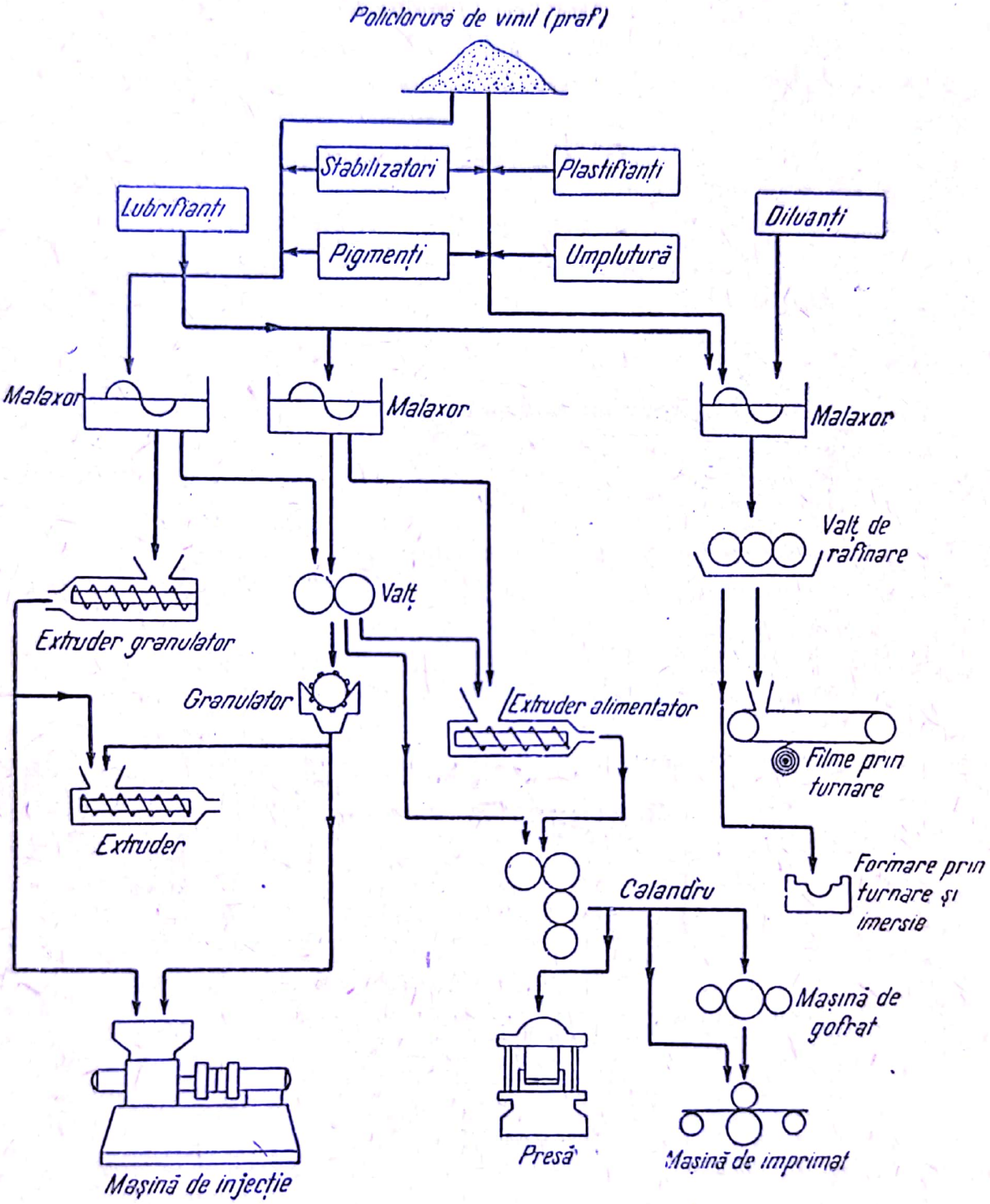


Fig. 9. Diverse posibilități de prelucrare a policlorurii de vinil

Aceste substanțe care se adaugă, sînt în general: plastifianți, stabilizatori termici și la lumină, umpluturi minerale, lubrifianți coloranți etc.

Scanned with OKEN Scanner

Amestecarea se efectuează în malaxoare obișnuite, după ce în prealabil substanțele au fost dozate. În general se utilizează malaxoare (amestecătoare) cu palete, folosite curent în industria chimică, cu capacități de 100—800 l. Pentru amestecarea anumitor materiale plastice, malaxoarele sînt prevăzute cu manta de încălzire, cu dispozitive de pulverizare a plastifianților și cu sisteme de aspirare a gazelor rezultate în timpul malaxării.

Pentru o amestecare intimă și un început de tratament termic al unor materiale plastice, de exemplu policlorură de vinil, se folosesc malaxoare cu turație mare de 150 — 1 500 rot/min (fig. 10), prevăzute cu încălzire electrică și cu posibilitate de răcire.

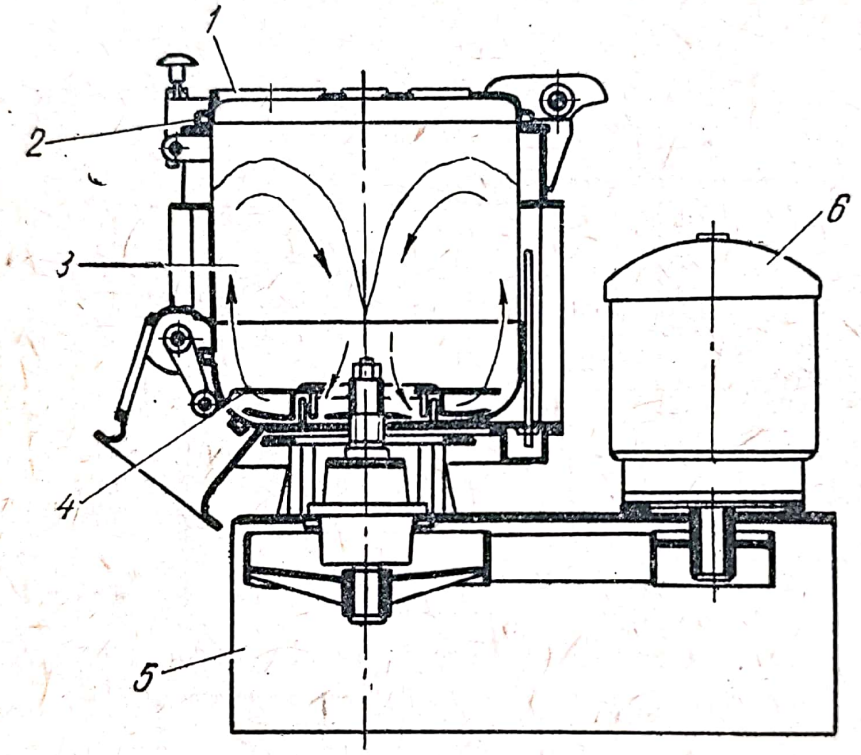


Fig. 10. Malaxor cu turație mare:
1 — stuț de alimentare; *2* — capac; *3* — cuva malaxorului; *4* — stuț de evacuare; *5* — suportul malaxorului; *6* — motorul.

2. Vălțuirea

Vălțuirea este un procedeu tehnologic, care urmează în general malaxării și constă în omogenizarea materialelor plastice sub influența temperaturii, a fricțiunii și a presiunii exercitate de cilindrii valțului. Procedeul se aplică atît materialelor termoplastice, cît și unor materiale termoreactive.

Scanned with OKEN Scanner

Utilajul folosit este format din doi cilindri masivi din fontă sau din oțel, cu posibilitate de apropiere sau de îndepărtare unul față de altul, care se rotesc cu aceeași turație sau cu turații diferite, și cu posibilitatea de a fi încălziți pînă la circa 200°C după necesitățile tehnologice de prelucrare.

Atunci cînd cei doi cilindri se rotesc cu turații diferite, înseamnă că se lucrează cu valțuri cu fricțiune. Raportul vitezelor periferice reprezintă raportul de fricțiune care variază la materialele termoreactive între 1 : 1,5 și 1 : 1,35, iar la materialele termoplastice între 1 : 1,08 și 1 : 1,24.

În fig. 11 este reprezentat valțul pentru materiale termoreactive, fabricat în țara noastră. Valțurile pentru materiale termoplastice sînt asemănătoare.

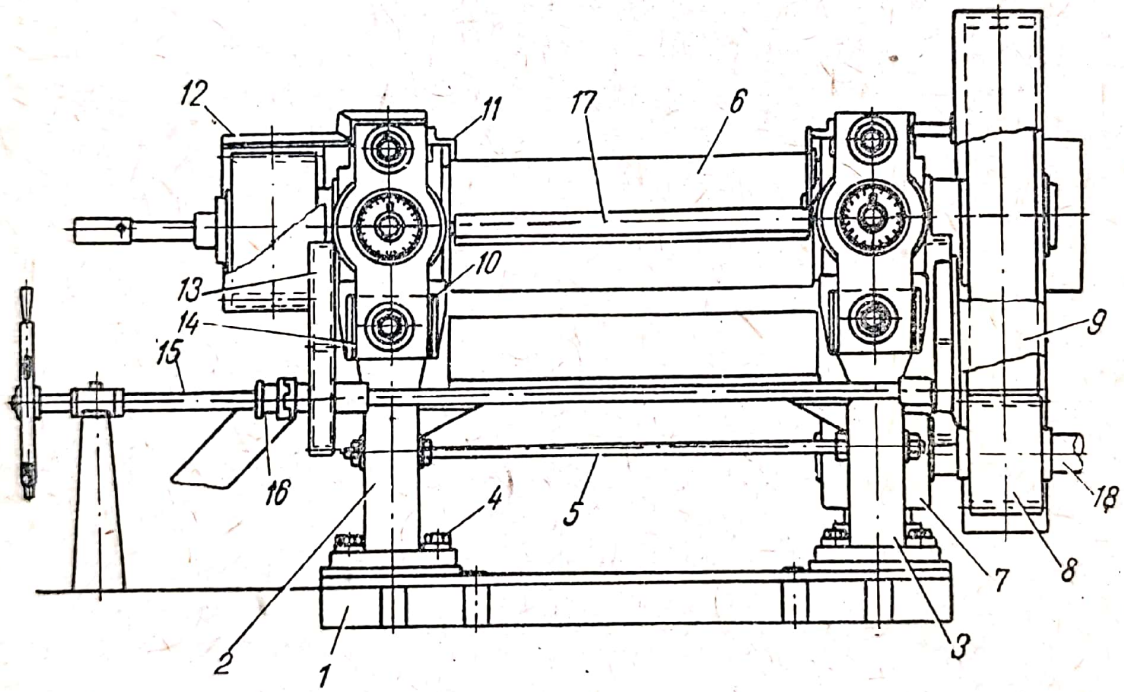


Fig. 11. Valț pentru materiale plastice:

1 — placă de bază; *2*, *3* — suporți; *4* — șuruburi de ancorare; *5* — tirant; *6* — cilindru exterior; *7* — lagărul transmisiei; *8* — roată dințată mică; *9* — roată dințată principală; *10* — lagărul cilindrului; *11* — placă de protecție; *12* — apărătoare; *13* — roată dințată pentru dispozitivul de reglare a distanței dintre cilindri; *14* — lagărul dispozitivului de reglare a distanței; *15* — arborele dispozitivului de reglare; *16* — elemente de cuplare; *17* — cuțit pentru tăiat materiale plastice; *18* — arborele transmisiei principale.

3. Extruderea

Procedeul tehnologic al extruderii este foarte des folosit în tehnologia prelucrării materialelor termoplastice. Principalele prelucrări în care se aplică extruderea sînt următoarele:

Scanned with OKEN Scanner

— obținerea granulelor;

— fabricarea țevilor, a furtunurilor, a profilelor și a foilor late;

— fabricarea conductorilor izolați cu materiale plastice;

— fabricarea foilor subțiri prin suflare;

— fabricarea buteliilor.

Utilajul propriu-zis (fig. 12) este format dintr-un cilindru de metal, prevăzut cu o pîlnie de alimentare, încălzit în exterior cu ajutorul unor rezistențe electrice și, foarte rar, cu apă sau cu vapori de apă sub presiune, cu ulei sau cu curenți de inducție. În interiorul cilindrului se află un melc, de obicei răcit în interior cu apă. Melcul are rolul de a transporta materialul spre capul cilindrului înmuindu-l și totodată comprimîndu-l. Înmuierea se produce prin încălzirea cilindrului, iar comprimarea datorită diametrului sau pasului variabil al melcului.

Melcul se rotește cu ajutorul unui motor electric, putînd avea turații variabile.

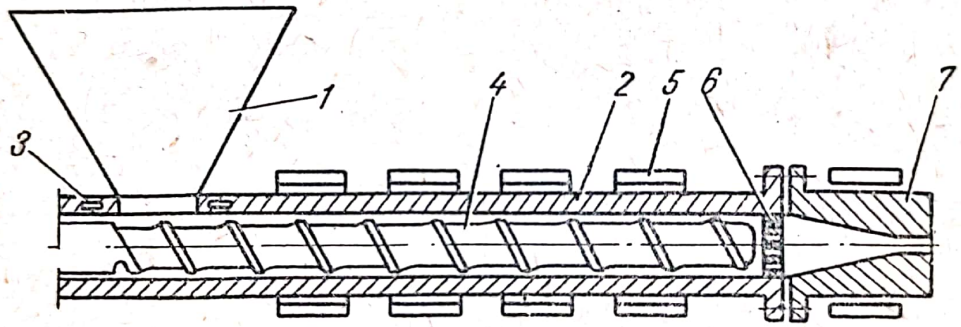


Fig. 12. Schema unei mașini de extrudere:
1 — pîlnie de alimentare; *2* — cilindru; *3* — răcire cu apă în zona de alimentare; *4* — melc; *5* — rezistențe electrice; *6* — sită; *7* — capul de extrudere.

Cilindrul se termină uneori cu o sită metalică și totdeauna cu un cap de extrudere, care este de asemenea încălzit. După forma capului de extrudere se pot obține diverse produse. Astfel:

— granulele se fabrică folosind un cap de extrudere terminat cu o placă perforată prin care se obțin niște vergele din material plastic. Aceste vergele sînt măcinate cu ajutorul unui cuțit care se rotește chiar pe placă formînd granulele;

— țevile și furtunurile se fabrică folosind un cap de extrudere conform celui arătat în fig. 13;

Scanned with OKEN Scanner

— profilele și foile late se fabrică folosind un cap de extrudere terminat cu o placă care are forma profilului sau a foii ce urmează a se obține;

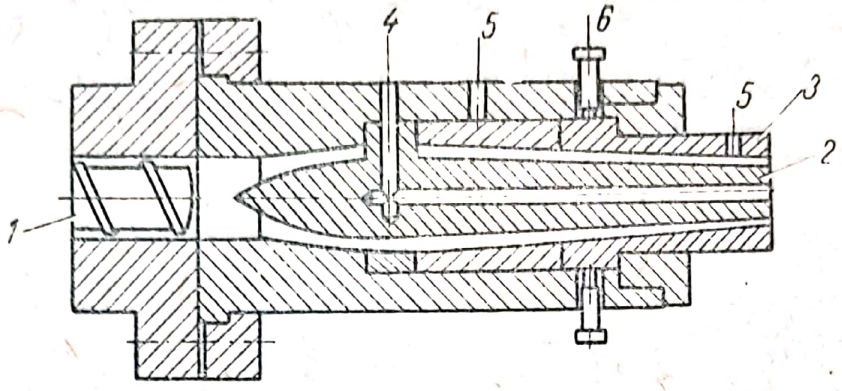


Fig. 13. Cap de extrudere pentru țevi;
1 — melc; *2* — dorn pentru diametrul interior; *3* — ajutaj pentru diametrul exterior al țevii; *4* — orificiu pentru aer; *5* — știuț pentru termometru; *6* — șuruburi de centrare.

— conductoarele izolate se fabrică folosind un cap de extrudere conform celui din fig. 14.

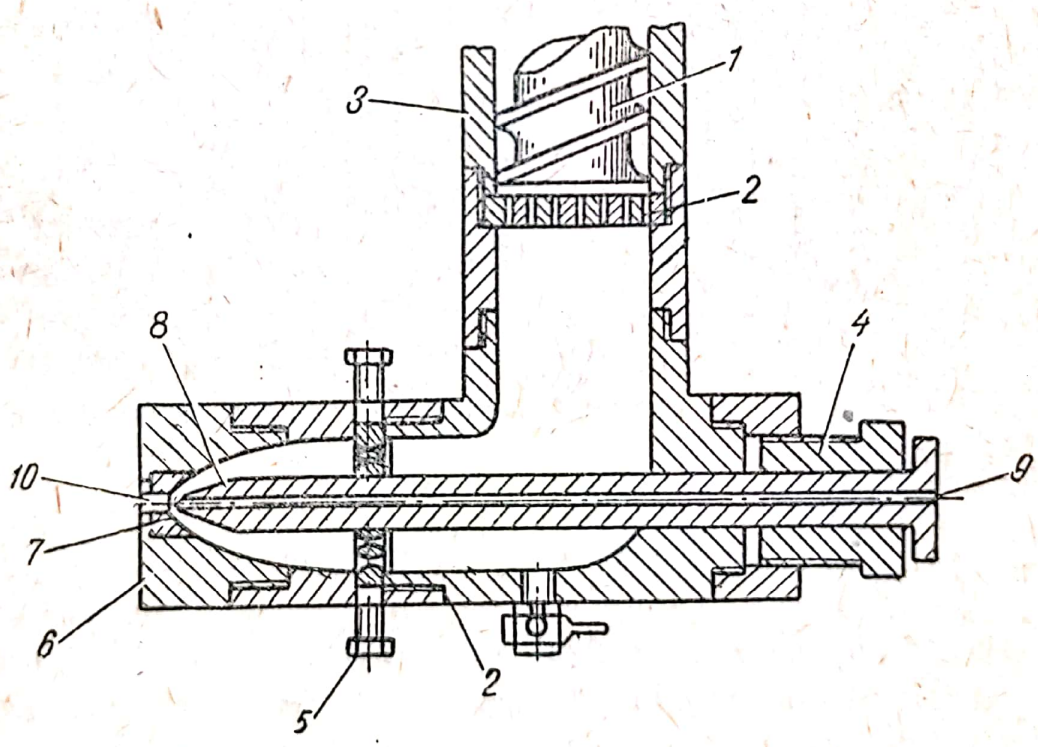


Fig. 14. Cap de extrudere pentru izolarea conductoarelor:
1 — melc; *2* — sită; *3* — cilindru; *4* — regulatorul dispozitivului pentru conducerea conductorului; *5* — șuruburi de centrare; *6* — cap de extrudere propriu-zis; *8*—dispozitiv pentru conducerea conductorului; *9* — intrarea conductorului neizolat; *10* — ieșirea conducătorului izolat.

Scanned with OKEN Scanner

— foile subțiri suflate se fabrică folosind un cap de extrudere prin care se obține un tub cu pereții foarte subțiri în care introducîndu-se aer, se întinde la lățimea voită;

— buteliile se fabrică prin extruderea unui tub, care în stare plastică se prinde într-o matriță răcită cu apă. În interiorul tubului se suflă aer prin capul de extrudere sau lateral, tubul luînd forma matriței (fig. 15).

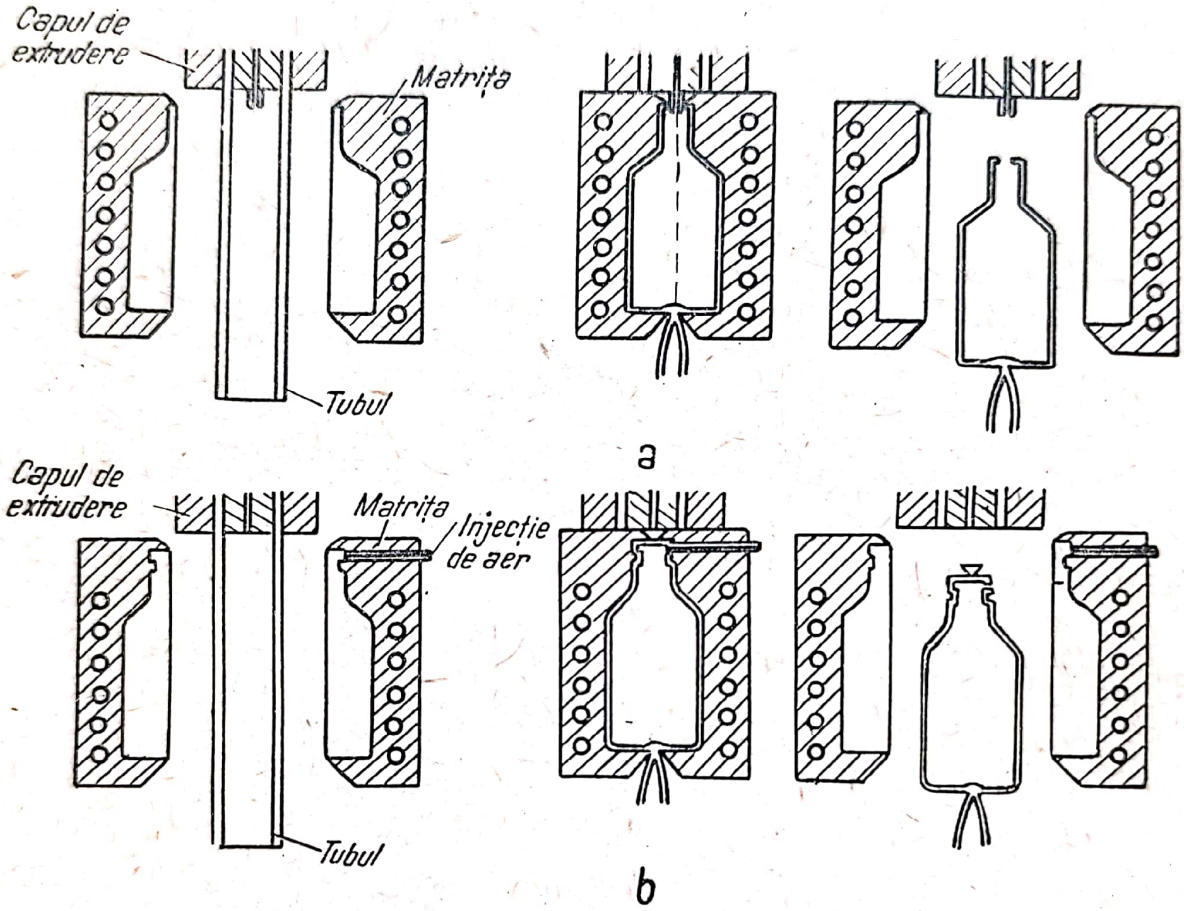


Fig. 15. Fabricarea buteliilor:
a — prin suflarea aerului din capul de extrudere; *b* — prin injectarea aerului din matriță.

4. Formarea prin injecție

Procedeul tehnologic cel mai răspîndit astăzi, folosit în special la materialele termoplastice și foarte rar la materialele termoreactive este formarea prin injecție. Procedeul constă în introducerea dozată a granulelor din material plastic într-un cilindru încălzit (fig. 16,*a*). Aici, granulele sînt înmuiate și apoi presate cu un piston într-o matriță răcită care are forma piesei ce urmează a se obține (fig. 16,*b*),

Scanned with OKEN Scanner

unde materialul plastic se întărește. După răcirea materialului, pistonul se retrage, matrița se deschide (fig. 16,*c*), iar obiectul este împins din matriță cu ajutorul unor aruncătoare (fig. 16,*d*).

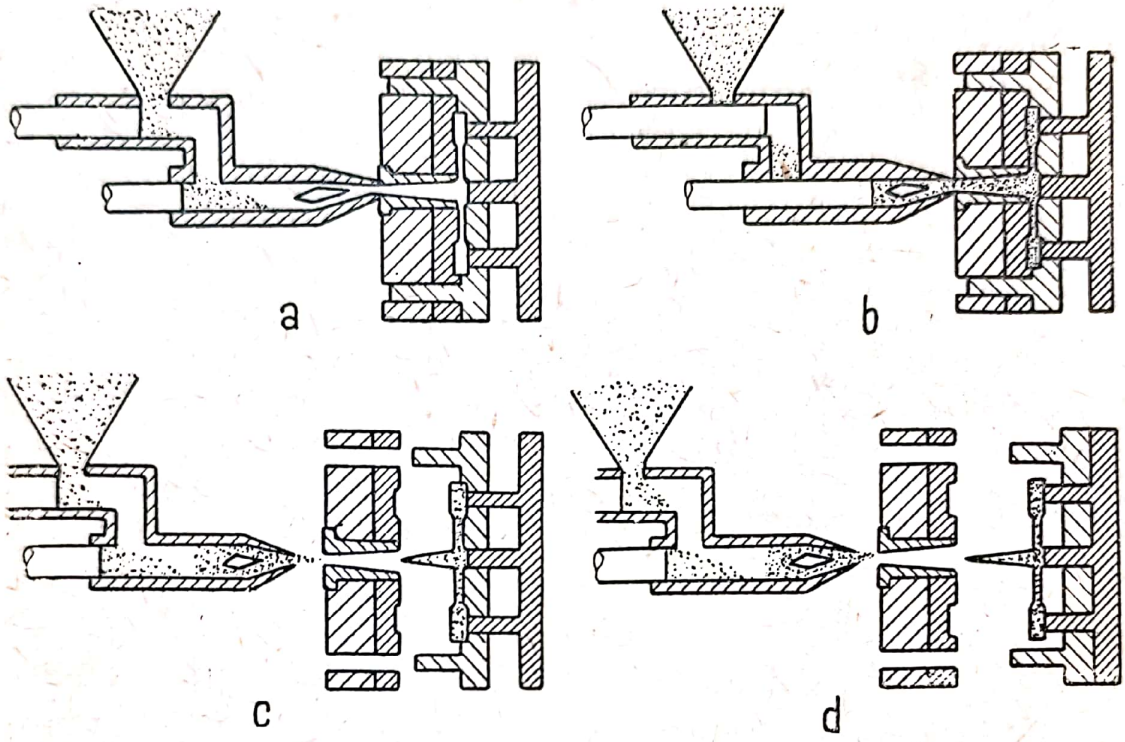


Fig. 16. Ciclul de fabricație a unei piese prin injecție:
a — introducerea dozată a materialului; *b* — injectarea materialului; *c* — deschiderea matriței; *d* — scoaterea produsului din matriță.

Utilajele folosite pentru prelucrarea prin injecție sînt realizate pe principiul descris, însă din punctul de vedere al construcției sînt foarte variate. În țara noastră se folosesc mașini de injecție care pot produce piese de la o greutate de cîteva zecimi de gram, pînă la o greutate de circa 3—3,5 kg.

Din punct de vedere constructiv mașinile pentru formarea prin injecție se pot clasifica în:

— mașini cu injecție și cu deschidere orizontală a matriței;

— mașini cu injecție și cu deschidere verticală a matriței;

— mașini cu injecție verticală și cu deschidere orizontală a matriței;

— mașini cu injecție orizontală și cu deschidere verticală a matriței.

Un element foarte important în prelucrarea prin injecție îl constituie matrițele. Acestea sînt construite din metal,

Scanned with OKEN Scanner

formate din două părți, în care materialul înmuiat este introdus la o presiune de circa 100—800 kgf/cm². Matrițele sînt în general răcite cu apă sau termostatate la o temperatură precisă, în funcție de materialul care se prelucrează.

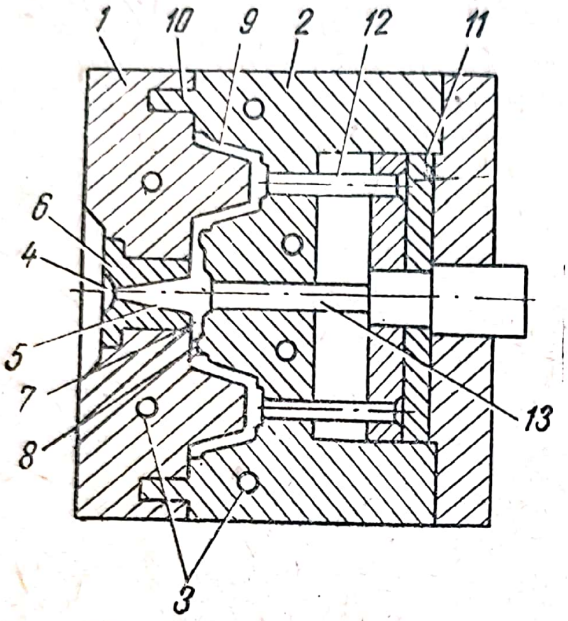


Fig. 17. Matriță cu două cuiburi: *1* — partea fixă a matriței; *2* — partea mobilă a matriței; *3* — canale de răcire cu apă; *4* — punctul de contact cu cilindrul de injecție; *5* — canalul principal de alimentare a matriței; *6* — ajutajul matriței; *7* — canale secundare de alimentare a cuiburilor; *8* — strangulare la intrarea în cuib; *9* — piesa care se injectează; *10* — ghidaje; *11* — placa cu aruncătoare; *12* — aruncătoare pentru scoaterea obiectelor din matriță; *13* — extractor-aruncător.

Cu o singură matriță se poate obține, la un ciclu de injecție, o singură piesă (matriță cu un cuib) sau mai multe piese (matrițe cu mai multe cuiburi). În fig. 17 este reprezentată o matriță cu două cuiburi.

În general, matrițele folosite pentru prelucrarea prin injecție sînt dispozitive foarte pretențioase care necesită pentru confecționare, oțeluri speciale, suprafețe șlefuite perfect, iar în unele cazuri, cromare specială și o execuție ireproșabilă. Soluțiile tehnice adoptate în execuția matrițelor sînt de asemenea foarte variate și complexe, în funcție de obiectul care urmează a se obține.

5. Calandrarea

Procedeul tehnologic de calandrare se folosește pentru fabricarea foliilor din material plastic și este utilizat, aproape exclusiv, pentru fabricarea foliilor plastifiate (moi) sau dure din policlorură de vinil sau ai copolimerilor acesteia.

Utilajul este format din trei sau patru cilindri de metal încălziți, cu suprafețele perfect netede, cu posibilitatea de a avea turații variabile și de a se îndepărta sau apropia unul de celălalt. În fig. 18 este reprezentată distribuția cilindrilor la un calandru cu patru cilindri: săgețile indică posibilitățile de apropiere și de îndepărtare a cilindrilor.

Scanned with OKEN Scanner

Instalațiile de calandrare sînt complexe și ocupă spațiu mare. În fig. 19 este reprezentată schematic o instalație completă de calandrare.

Prin calandrare se pot obține folii cu o grosime care variază de la cîteva sutimi de milimetru pînă la circa un milimetru. De asemenea, se pot depune folii de material plastic pe suport textil sau pe hîrtie.

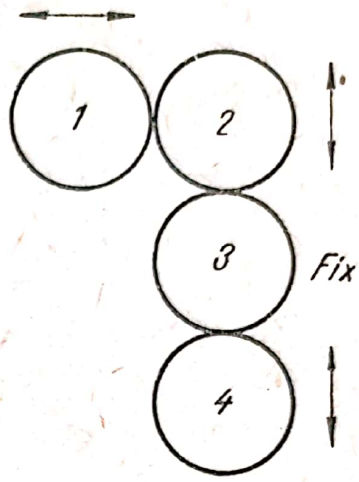


Fig. 18. Distribuirea cilindrilor la un calandru

6. **Presarea**

Un procedeu tehnologic folosit atît pentru materialele termoreactive cît și pentru cele termoplastice este presarea. Prin acest procedeu se obțin plăci presate și produse presate.

Plăcile presate se obțin cu ajutorul preselor hidraulice etajate, de diferite mărimi, după dimensiunile produsului finit care urmează a se obține. Materialele (rășinile) termoreactive nu se presează ca atare ci împreună cu un suport (lemn măcinat, hîrtie, pînză) pe care îl impregnează. Presarea se efectuează la cald. Plăcile obținute au utilizări foarte multe și variate. Prin acest procedeu se obțin plăci aglomerate din lemn (PAL), plăci din pertinax, plăci din textolit, panouri decorative pe bază de rășini melaminice etc.

Plăcile din materiale termoplastice, în special din policlorură de vinil, se obțin cu același utilaj, respectiv cu prese hidraulice etajate. Operația constă în a lipi la cald mai multe plăci subțiri obținute prin calandrare. Presarea constă din două operații distincte; în prima operație pachetele de plăci introduse pe fiecare etaj al presei se încălzesc și se presează, iar în a doua operație pachetele se răcesc și se mențin tot sub presiune. Pentru a se obține suprafețe perfect netede presarea pachetelor se efectuează între plăci de oțel cu suprafețele cromate și lustruite.

Diversele piese din materiale termoreactive folosite ca articole tehnice (aparate electrice, lagăre, carcase, ambalaje etc.) sau ca bunuri de larg consum, se obțin prin presare directă sau prin presare prin transfer.

Scanned with OKEN Scanner

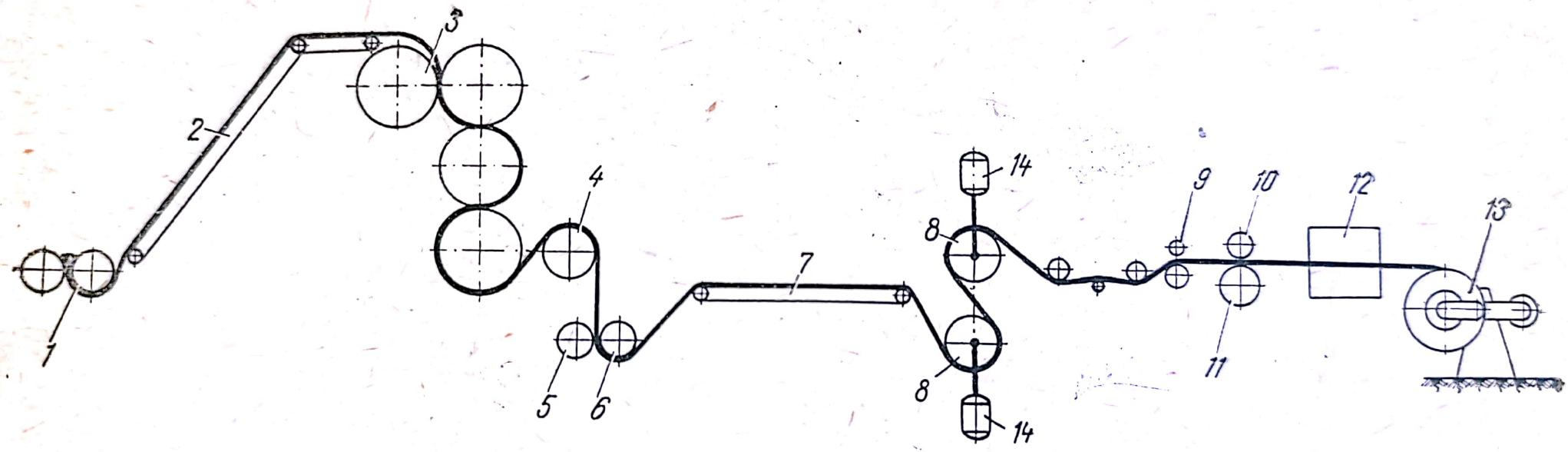


Fig. 19. Schema unei instalații de calandrare:

1 — valțul de alimentare; *2,7* — bandă transportoare; *3* — calandru; *4* — cilindru de metal încălzit; *5,10* — cilindru de cauciuc; *6* — cilindru de metal cu teșitură; *8* — cilindri de răcire; *9* — cuțite pentru debavurare; *11* — cilindru de oțel; *12* — dispozitiv de control; *13* — dispozitiv de rulat; *14* — motoare de antrenare a cilindrilor de răcire.

Scanned with OKEN Scanner

În ambele procedee, materialul plastic (bachelită, aminoplast etc.) se introduce dozat sub formă de praf sau pastilat, în matriță, unde se presează la cald. Sub influența temperaturii se produce o reacție chimică ireversibilă, materialul plastic întărindu-se. După întărire se deschide presa și se scoate piesa care se finisează, debavurînd-o.

În fig. 20 este reprezentată o matriță folosită la presarea directă. Matrițele pentru presarea materialelor termoreactive sînt în general de o concepție mai simplă decît cele pentru presarea materialelor termoplastice prin injecție, iar încălzirea se efectuează cu rezistențe electrice.

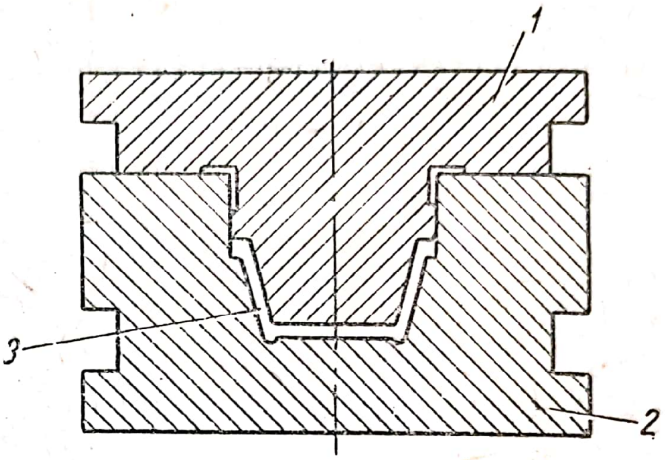


Fig. 20. Matriță pentru presarea materialelor termoreactive:
1 — partea superioară a matriței; *2* — partea inferioară a matriței; *3* — piesa presată.

Presarea prin transfer, reprezentată în fig. 21, se folosește atît la materialele termoplastice, unde matrițele sînt răcite iar materialul introdus este înmuiat, cît și la materialele termoreactive unde matrițele sînt încălzite. Prin acest procedeu, presarea materialului plastic se efectuează într-un cilindru, de unde, prin intermediul unor canale secundare, materialul este împins în matrița propriu-zisă.

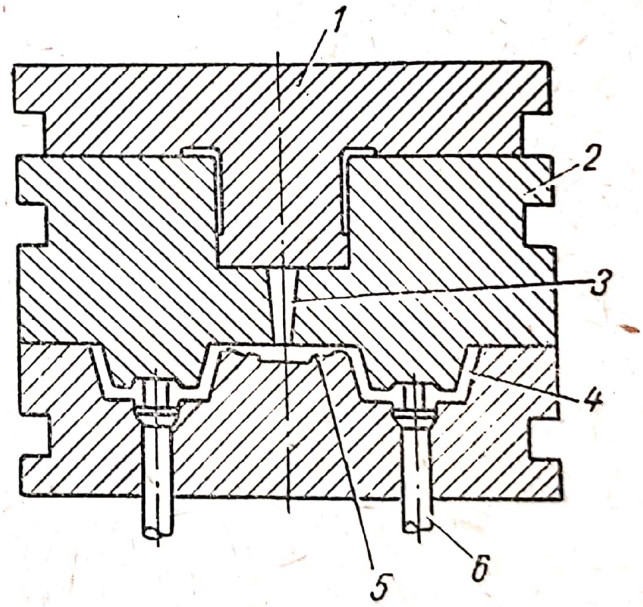


Fig. 21. Matriță pentru presarea prin transfer:
1 — piston; *2* — matriță superioară; *3* — canal principal; *4* — piesa presată; *5* — canale secundare; *6* — extractoare.

În general, la alegerea unei piese care urmează să fie obținută dintr-un material termoplastic sau termoreactiv și să fie prelucrată prin injecție sau prin presare, trebuie să se țină seama de următoarele indicații:

Scanned with OKEN Scanner

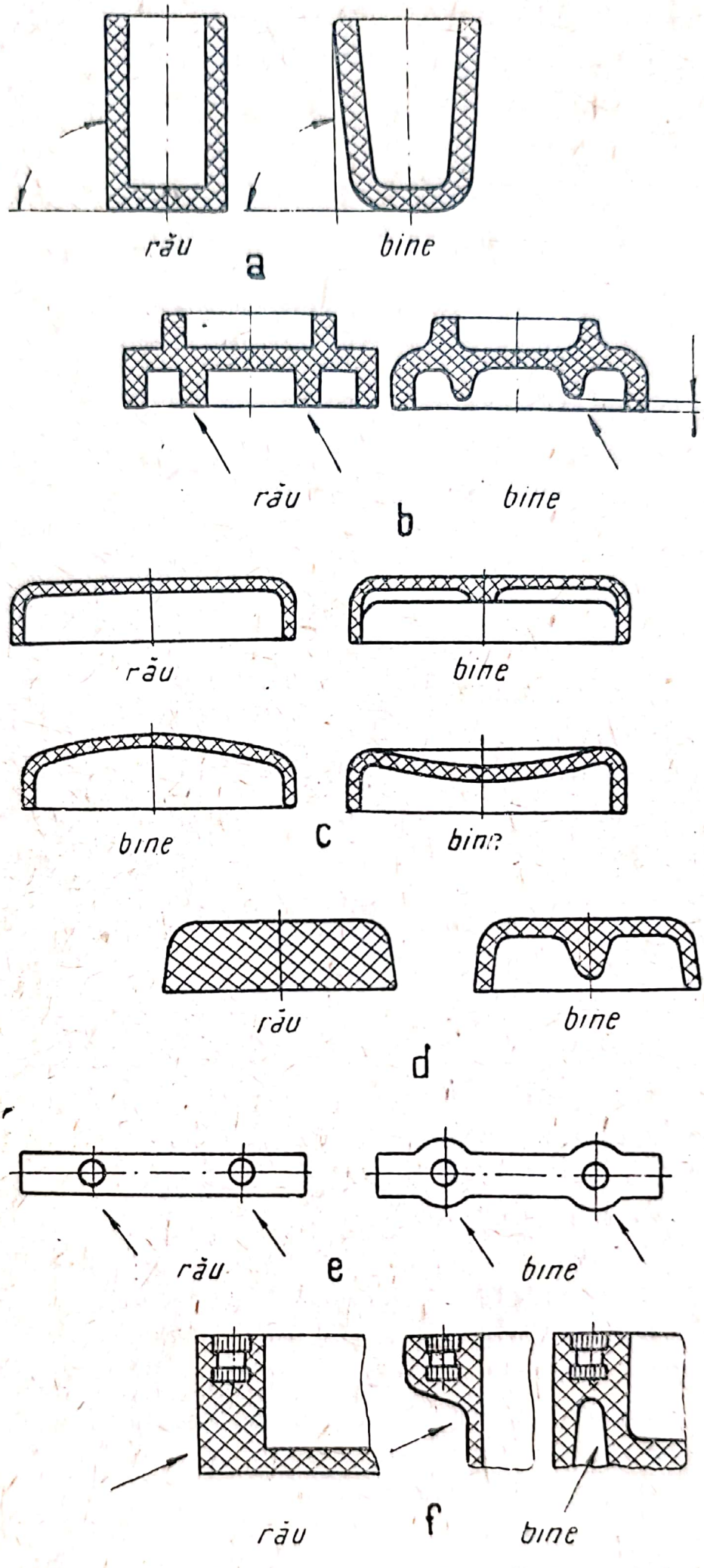


Fig. 22. Indicații asupra alegerii formatului pieselor din materiale plastice

Scanned with OKEN Scanner

— piesa trebuie să prezinte ușoare conicități și în limita posibilităților margini rotunjite (fig. 22,*a* și *b*);

— piesa trebuie prevăzută cu nervuri de întărire sau cu suprafețe concave sau convexe (fig. 22,*c*);

— trebuie evitate piesele groase (fig. 22,*d*);

— trebuie evitați pereții subțiri în jurul găurilor (fig. 22,*e*);

— trebuie să se obțină piese cu pereții aproximativ uniformi (fig. 22,*f*).

7. Sudarea

Sudarea materialelor plastice constă în asamblarea a două sau mai multe elemente din același material, cu ajutorul căldurii și al presiunii, astfel încît îmbinarea obținută să aibă aceeași compoziție ca cea a materialelor folosite.

În practică se folosesc următoarele procedee de sudură:

— sudarea cu aer cald;

— sudarea cu dispozitive încălzite;

— sudarea cu curenți de înaltă frecvență;

— sudarea cu curenți de frecvență industrială.

Sudarea materialelor plastice este asemănătoare sudării metalelor. Astfel, sudarea cu aer cald este asemănătoare cu sudarea metalelor cu flacără oxi-acetilenică, iar sudarea cu ajutorul curenților de înaltă frecvență, este asemănătoare cu sudarea electrică prin puncte, a metalelor.

În tehnologia materialelor plastice, sudarea se aplică numai la materialele termoplastice.

a. *Sudarea cu aer cald*

Acest procedeu este cel mai des folosit pe șantiere și în diverse instalații.

Procedeul constă în obținerea diverselor produse din plăci și tuburi prin îmbinarea acestora cu ajutorul aerului cald care înmoaie atît suprafețele care urmează a fi sudate, cît și baghetele din material plastic, care se depun pe locul îmbinării.

Scanned with OKEN Scanner

Sudarea cu aer cald se aplică în cea mai mare măsură la policlorura de vinil. În fig. 23 este reprezentat modul cum se efectuează sudarea cu aer cald a două plăci din policlorură de vinil.

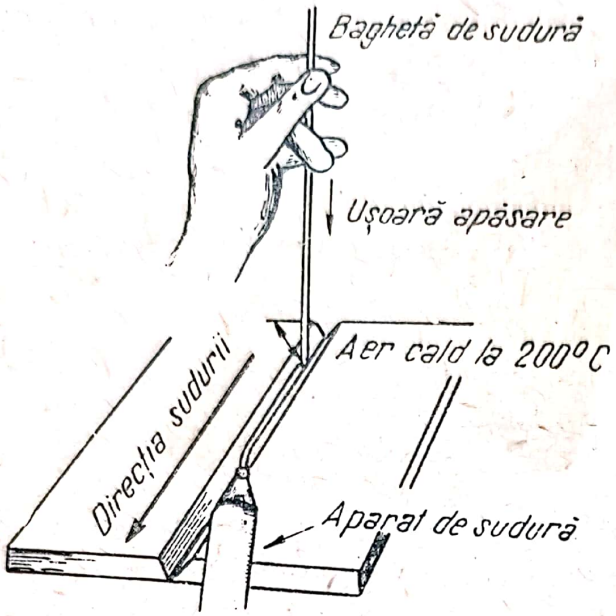


Fig. 23. Sudarea a două plăci din policlorură de vinil

Aparatele folosite pentru sudarea cu aer cald, sînt de două tipuri:

— aparate de sudură în care aerul este încălzit cu rezistențe electrice (fig. 24);

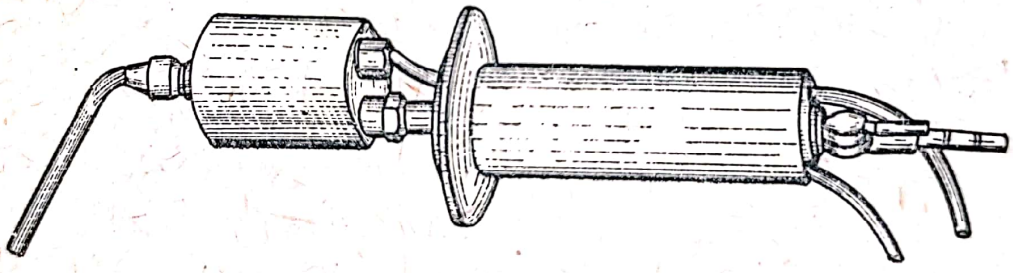


Fig. 24. Aparat de sudură cu aer cald, încălzit electric

— aparate de sudură în care aerul este încălzit prin arderea unui gaz (acetilenă, hidrogen, butan, propan etc.). La aceste aparate temperatura necesară se poate obține atît prin varierea debitului de gaz combustibil, cît și al aerului purtător de căldură (fig. 25).

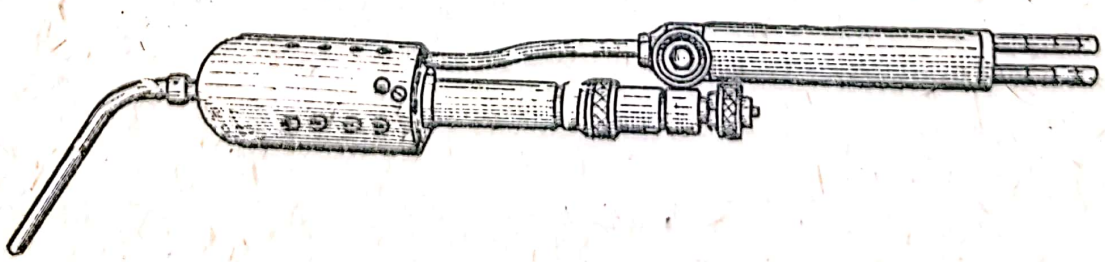


Fig. 25. Aparat de sudură cu aer cald încălzit cu gaze

Scanned with OKEN Scanner

Îmbinările prin sudură sînt de următoarele tipuri:

— sudură cap la cap în formă de „V“ la plăci de grosimi pînă la 6 mm și în formă de „X“ la plăci mai groase (fig. 26,*a*);

— sudură de colț (fig. 26,*b*);

— sudură în formă de „T“ (fig. 26,*c*);

— sudură prin suprapunere (fig. 26,*d*).

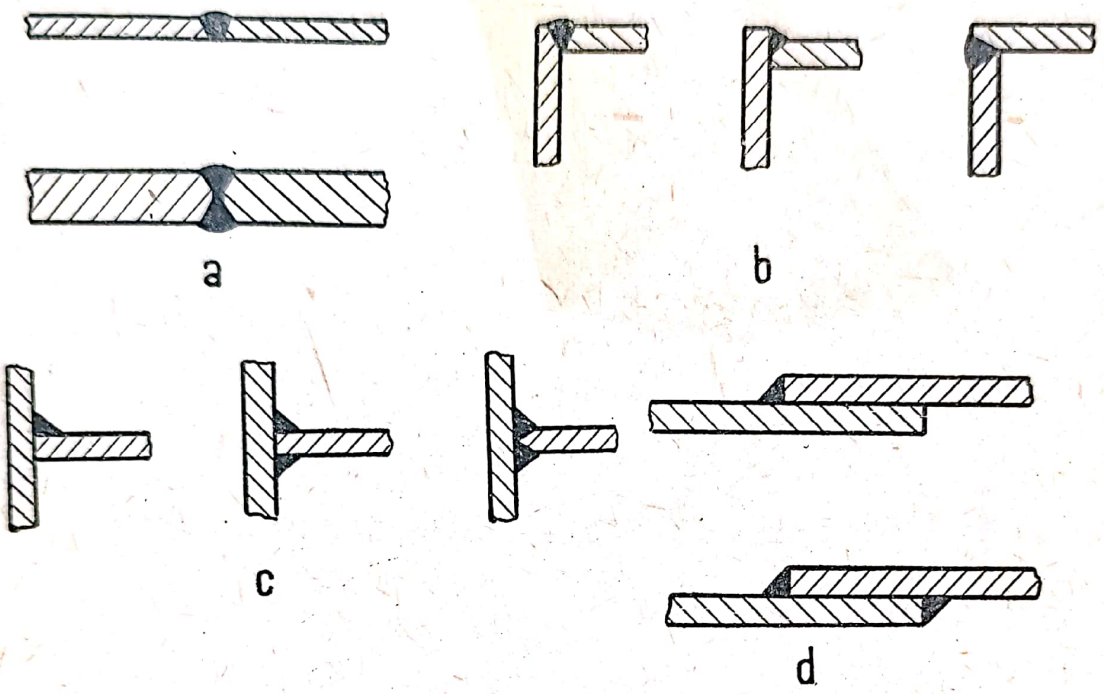


Fig. 26. Tipuri de îmbinări prin sudură
a — sudură cap la cap; *b* — sudură de colț; *c* — sudură în „T“; *d* — sudură prin suprapunere.

Marginile pieselor care se sudează trebuie să fie foarte curate și tăiate la unghiuri de 60—70° pentru sudurile cap la cap și îmbinările de colț, și la unghiuri de 45° pentru îmbinările în formă de „T“. Tăierea în unghi a marginilor trebuie făcută pînă la baza plăcii (fig. 27).

Baghetele de sudură au secțiune circulară, cu diametrele de 2, 3 și 4 mm. Compoziția baghetelor de sudură este aceeași cu a materialului care se sudează sau conțin un mic adaos de plastifiant. Sudura trebuie executată în limita posibilităților, cu aceeași baghetă de sudură de la un capăt la celălalt. În general, baghetele de 2 mm diametru se folosesc pentru a constitui baza sudurii, cele de 3 mm pentru a umple spațiul rămas, iar cele de 4 mm, pentru umplerea spațiilor mari și adînci.

Ordinea în care se aplică baghetele de sudură pentru diferite tipuri de suduri, este reprezentată în fig. 28.

Scanned with OKEN Scanner

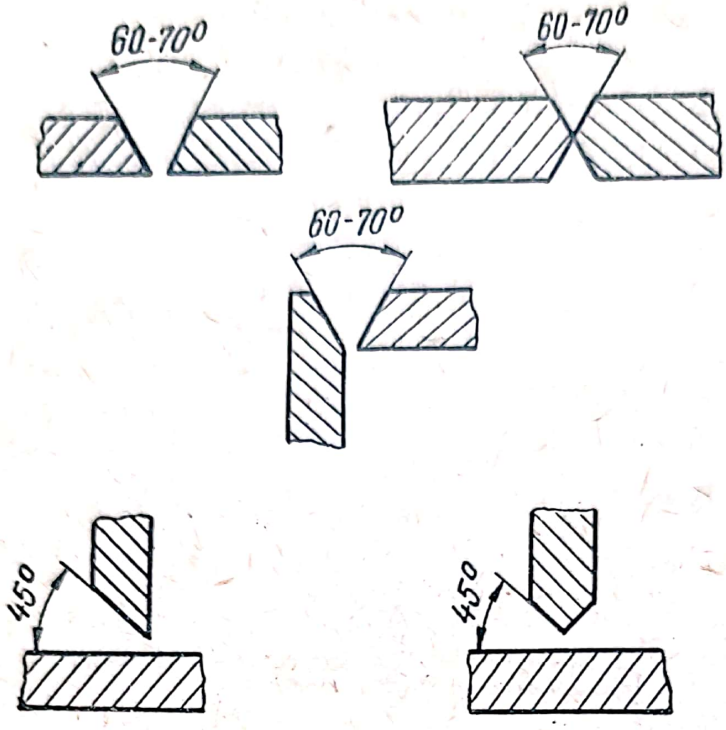


Fig. 27. Tăierea marginilor suprafețelor care se sudează

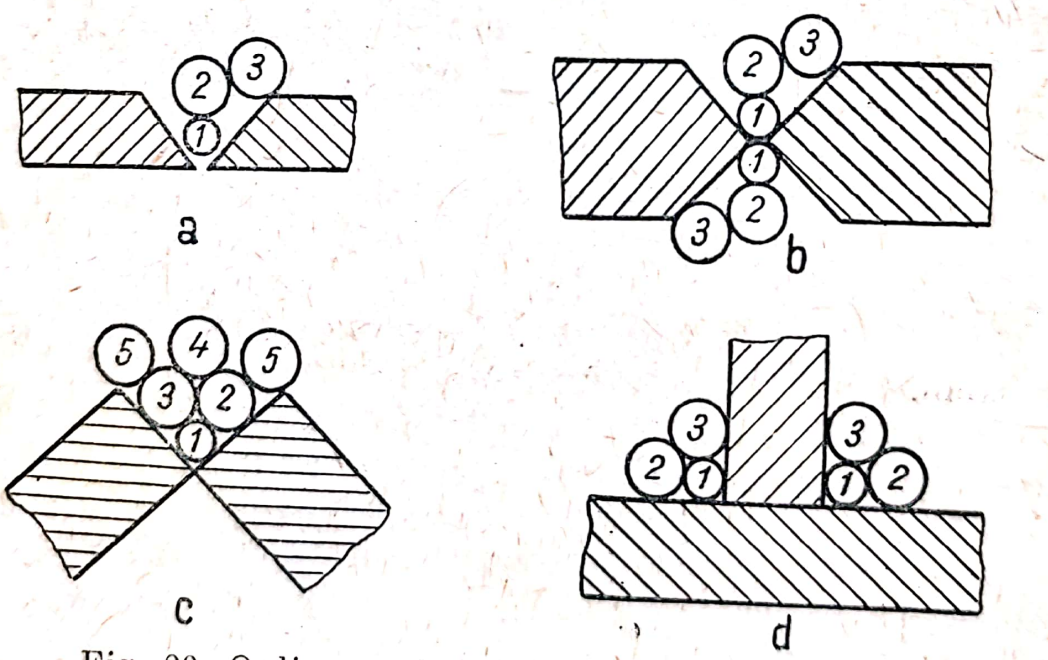


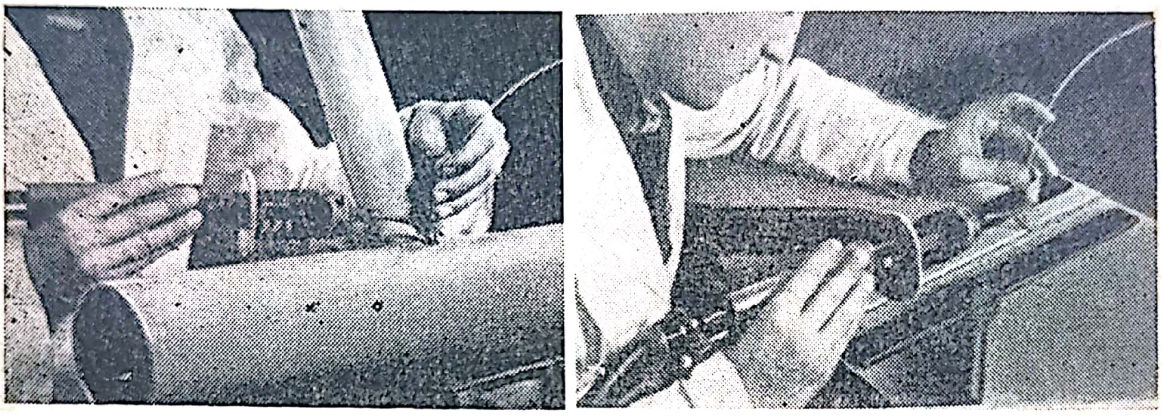
Fig. 28. Ordinea aplicării baghetelor de sudură:
a — sudură între două plăci subțiri; *b* — sudură între două plăci groase; *c* — sudură în unghi drept; *d* — sudură în „T".

Scanned with OKEN Scanner

Temperatura optimă de sudură se stabilește de cel care o efectuează, în funcție de natura sudurii. O încălzire la temperatură înaltă duce la degradarea materialului prin descompunere, iar o încălzire insuficientă duce la obținerea unei suduri puțin rezistente.

Sudarea cu aer cald are numeroase utilizări.

În fig. 29 este reprezentată efectuarea unei suduri cu aer cald.



a *b*

Fig. 29. Efectuarea sudurilor cu aer cald
a — sudarea a două plăci; *b* — sudarea în „T" a două țevi.

b. *Sudarea cu dispozitive încălzite*

Acest procedeu constă în încălzirea suprafețelor de asamblat cu ajutorul unor plăci sau cu dispozitive încălzite la o temperatură suficient de mare pentru a provoca o înmuiere a materialului plastic și apoi punerea în contact sub presiune a suprafețelor încălzite pînă la o îmbinare corespunzătoare.

Pentru efectuarea sudurilor prin acest procedeu, se folosesc dispozitive variate, în funcție de piesele care se sudează.

c. *Sudarea cu curenți de înaltă frecvență*

Acest procedeu se utilizează pentru sudarea foliilor din policlorură de vinil de grosimi variabile, de la circa 0,1 mm pînă la 0,8—1 mm.

Sudarea se realizează prin presarea foliilor din policlorură de vinil, între doi electrozi străbătuți de curenți de înaltă frecvență. Materialul ajunge la temperatura de curgere și fiind presat se sudează. După sudare, materialul se răcește sub presiune un timp precis limitat.

Scanned with OKEN Scanner

Prin acest procedeu se obține o varietate mare de piese sudate din folii de policlorură de vinil; sudurile putînd fi liniare, curbe sau cu diferite conture.

Utilajele folosite sînt automatizate. Presarea între electrozi se efectuează manual sau cu pedală, printr-un sistem de pîrghii pentru mașinile mici și pneumatic pentru mașinile mari. Puterea mașinilor variază între 100 W și 20 kW. În funcție de puterea mașinilor se poate determina suprafața de sudură activă.

d. *Sudarea cu curenți de frecvență industrială*

Acest procedeu constă în încălzirea foliilor din material plastic sub presiune cu ajutorul unor rezistențe electrice pînă la înmuiere, cînd foliile se unesc, efectuîndu-se apoi răcirea de asemenea sub presiune.

Acest procedeu se folosește în special la sudarea foliilor din polietenă cu grosimi de la 0,01 mm pînă la circa 0,1—0,2 mm pentru obținerea de ambalaje și de diverse confecții.

Parametrii cei mai importanți de care depinde sudura de calitate superioară sînt temperatura, timpul de sudură și răcirea și deci aceștia trebuie stabiliți cu deosebită precizie.

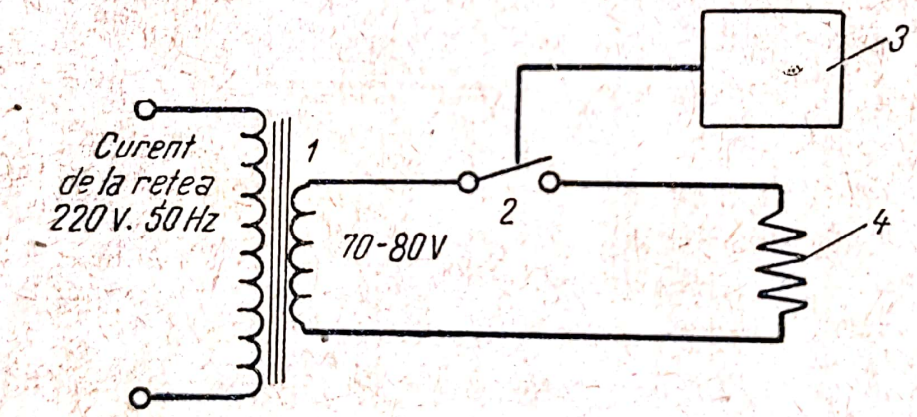


Fig. 30. Schema unei instalații de sudat polietenă:
1 — transformator; *2* — întrerupător comandat; *3* — dispozitiv de temporizare; *4* — rezistență.

O mașină de sudare cu curenți de frecvență industrială, este formată din presa de sudură, electrozii de sudură, impulsorul cu dispozitivul de temporizare.

Presa de sudură este un utilaj acționat mecanic prin intermediul unor pîrghii sau este formată dintr-un tambur pe care sînt fixați electrozii care prin rotire presează foliile din material plastic, sudîndu-le.

Se utilizează de asemenea, mașini de sudare cu electrozi circulari, care realizează suduri longitudinale fără sfîrșit,

Scanned with OKEN Scanner

În țara noastră se folosesc mașini pentru sudarea polietenei, de productivitate foarte mare, realizînd circa 200 suduri pe minut.

Electrozii sînt formați dintr-o bandă de material cu rezistivitate mare (Kantal sau crom-nichel), care vine în contact cu foliile ce se sudează prin intermediul unei țesături pe bază de fibre de sticlă izolată cu politetrafluoretenă și care împiedică aderarea polietenei topite în timpul sudurii de suprafața electrodului.

Impulsorul este un dispozitiv care alimentează rezistența electrică a electrodului un timp anumit, comandat precis de un dispozitiv de temporizare (fig. 30).

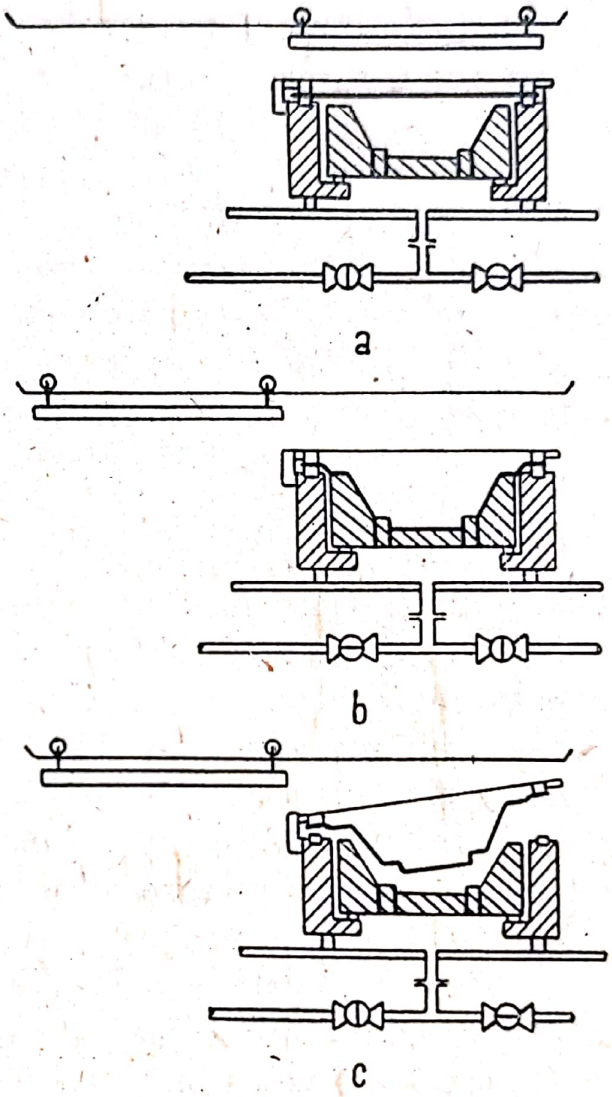


Fig. 31. Ciclul complet al unei formări sub vid:
a — încălzirea plăcii; *b* — formarea sub vid a plăcii; *c* — scoaterea plăcii formate.

8. Formarea sub vid

Acest procedeu constă în formarea, în matrițe, sub influența temperaturii și a vidului, a materialelor termoplastice sub formă de folii. Operațiile sînt următoarele:

— încălzirea foliei pînă la stadiul plastic cu ajutorul unor radiații calorice provenite de la rezistențele electrice sau de la surse de raze infraroșii;

— formarea obiectului sub influența vidului, matrițele folosite fiind confecționate din ipsos, lemn, metal, rășini epoxidice etc.;

— răcirea piesei formate;

— finisarea piesei prin tăierea marginilor (debavurare, vopsire etc.).

În fig. 31 este dat ciclul complet al unei formări sub vid.

Scanned with OKEN Scanner

9. Prelucrarea plastisolilor

Plastisolii sînt dispersii de materiale plastice vinilice în plastifianți lichizi, la care s-a adăugat, în proporțiile necesare, stabilizatori, pigmenți și alte ingrediente. Această categorie de materiale plastice, este prelucrată pentru obținerea de diverse obiecte moi și pentru acoperiri.

Prelucrarea constă în obținerea unei paste din componentele menționate, printr-o amestecare intimă în malaxoare obișnuite și apoi prin frecarea pe valțuri cu trei role de tipul celor folosite în industria vopselelor. Pasta obținută este dezaerată într-o instalație sub vid, deoarece bulele de aer înglobate în timpul malaxării și neeliminate prin prelucrarea ulterioară, se găsesc în produsul finit.

Prelucrarea pastei din plastisoli se efectuează prin următoarele procedee:

— formarea prin turnare, care constă în introducerea pastei în matrițe încălzite unde aderă de pereții matriței, surplusul de material fiind scurs, operația de încălzire continuîndu-se în cuptoare;

— formarea prin centrifugare, care este identică cu formarea prin turnare, cu deosebirea că matrițele sînt închise și au o mișcare de rotație pe mai multe axe pentru împrăștierea uniformă a materialului, iar pasta se introduce dozat exact pentru o piesă;

— formarea prin imersie, care constă în introducerea în pasta de plastisol a unei forme metalice încălzită în prealabil, ceea ce face ca materialul să adere și să ia forma respectivă.

10. Alte prelucrări

Ambutisarea. Acest procedeu constă în presarea unei foi din material termoplastic, preîncălzit, într-o matriță rece sau a unei foi neîncălzite într-o matriță încălzită.

În fig. 32 este arătat principiul ambutisării.

Perforarea-ștanțarea. Prin această operație se efectuează asupra plăcilor din materiale plastice decuparea și găurirea

Scanned with OKEN Scanner

în anumite forme. Utilajele folosite sînt prese cu excentric utilizate și la prelucrarea pieselor din tablă.

Imprimarea și vopsirea. Produsele din materiale plastice sînt în general colorate, iar după obținerea lor, unele dintre ele, în funcție de utilizare, trebuie vopsite.

Pentru vopsire și imprimare se folosesc următoarele procedee:

— colorarea materiei prime respective a materialului plastic care se prelucrează prin înglobarea unui colorant în masa respectivă;

— vopsirea manuală a produselor finite;

— vopsirea prin șprițuire a produselor finite;

— imprimarea serigrafică, care constă în realizarea clișeului ce urmează a fi imprimat pe o sită foarte fină, pe care se pune vopseaua; aceasta este presată pe obiect și vopseaua pătrunde prin găurile deschise ale sitei. Procedeul este folosit la imprimarea buteliilor, a ambalajelor obținute prin injecție, a produselor din policlorură de vinil obținute prin sudură etc.

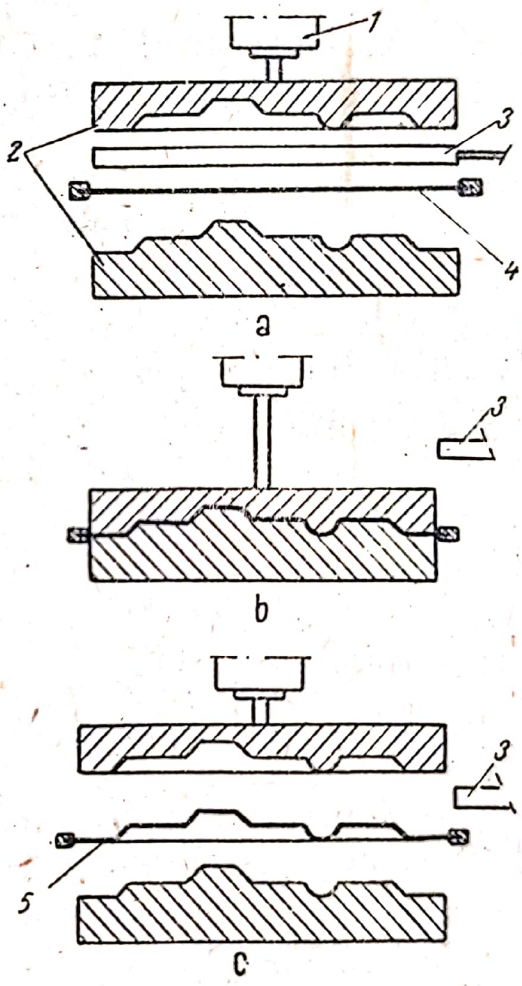


Fig. 32. Principiul ambutisării: *1* — presă; *2* — matriță; *3* — placa încălzitoare; *4* — placa din material termoplastic; *5* — placa ambutisată: *a* — încălzirea plăcii; *b* — ambutisarea; *c* — scoaterea plăcii ambutisate;

— imprimarea flexografică, care constă în obținerea unor clișee din cauciuc, care se plasează pe cilindri de metal; acestea sînt trecute consecutiv printr-o baie cu vopsea și apoi pe produsul ce se imprimă. Prin acest procedeu se imprimă pungile din polietenă.

Scanned with OKEN Scanner

Capitolul IV

Produse finite din materiale plastice

A. ȚEVI ȘI FITINGURI DIN POLICLORURĂ DE VINIL DURĂ PENTRU INSTALAȚII

1. Țevi din policlorură de vinil

Țevile din policlorură de vinil se fabrică din granule de PCV dur, prin extrudere, în trei tipuri colorate diferit, pentru a ușura identificarea, după grosimea peretelui țevii și respectiv a presiunii de regim la care sînt garantate:

— tipul greu (G) pentru presiune de regim 10 kgf/cm², gri opac;

— tipul mediu (M) pentru presiune de regim 6 kgf/cm², natur (maro roșcat);

— tipul ușor (U) pentru presiune de regim 2,5 kgf/cm², negru.

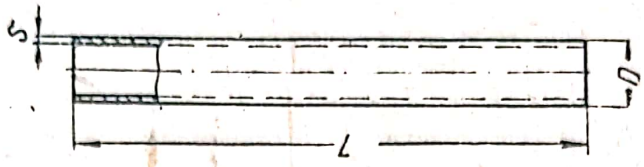
Presiunile de regim sînt garantate la o temperatură de 20°C. Aceste presiuni de regim scad cu temperatura ajungînd pentru temperatura de 40°C la circa 6 kgf/cm², 2,5 kgf/cm² și 1 kgf/cm² pentru cele trei tipuri de țevi.

Dimensiunile celor trei tipuri de țevi care se fabrică în prezent sînt date în tabelele 28, 29 și 30.

Țevile cu diametrul nominal (exterior) cuprins între 10 și 110 mm se livrează pentru utilizarea în instalații industriale, avînd toată gama de fitinguri necesară pentru montaj. Țevile cu diametrul nominal 114 mm sînt folosite în special în instalațiile de hidroameliorații iar pentru acestea nu se fabrică nici un fel de piese de îmbinare din material plas-

Scanned with OKEN Scanner

Țevi din PCV dur de tip greu (G)



Diametrul D		Grosimea s		Lungimea L		Greutatea g/m
Nominal mm	Abateri limită mm	Nominal mm	Abateri limită mm	Nominal mm	Abateri limită mm	
10	+ 0,45	1,6	+ 0,35	4 000	± 50	64
12	+ 0,50	1,8	+ 0,40	4 000	± 50	88
16	+ 0,55	1,85	+ 0,40	4 000	± 50	126
20	+ 0,60	2,25	+ 0,40	4 000	± 50	189
25	+ 0,70	2,75	+ 0,40	4 000	± 50	286
32	+ 0,80	3,5	+ 0,45	4 000	± 50	465
40	+ 0,90	4,25	+ 0,50	4 000	± 50	693
50	+ 1,05	5,25	+ 0,60	6 000	± 50	1 090
63	+ 1,25	6,75	+ 0,70	6 000	± 50	1 745
75	+ 1,45	8	+ 0,80	6 000	± 50	2 459
90	+ 1,65	9,5	+ 0,90	6 000	± 50	4 387

tic. Îmbinarea acestor țevi se face prin racorduri metalice mobile.

Țevile cu diametrul nominal cuprins între 12 și 110 mm se fabrică în mod curent. Fabricarea țevilor cu diametrul nominal 125, 140 și 160 mm va începe în cursul anului 1962. De asemenea în anii 1962—1963 se vor fabrica țevi de tip ușor prevăzute la un capăt cu mufe, cu lungimi fixe de: 250, 500, 750, 1 000, 1 250, 1 500 și 2 000 mm.

Țevile din PCV produse în țara noastră corespund și unor norme străine, atît ca dimensiuni și caracteristici,

Scanned with OKEN Scanner

Țevi din PCV dur de tip mediu (M)

Diametrul *D*		Grosimea *s*		Lungimea *L*		Greutatea g/m
Nominal mm	Abateri limită mm	Nominal mm	Abateri limită mm	Nominal mm	Abateri limită mm	
10	+ 0,45	1,0	+ 0,30	4 000	± 50	45
12	+ 0,50	1,6	+ 0,35	4 000	± 50	80
16	+ 0,55	1,8	+ 0,35	4 000	± 50	112
20	+ 0,60	2,0	+ 0,40	4 000	± 50	172
25	+ 0,70	2,2	+ 0,40	4 000	± 50	238
32	+ 0,80	2,5	+ 0,40	4 000	± 50	348
40	+ 0,90	2,8	+ 0,40	4 000	± 50	488
50	+ 1,05	3,0	+ 0,45	4 000	± 50	662
63	+ 1,25	3,5	+ 0,50	4 000	± 50	977
75	+ 1,45	4,2	+ 0,55	4 000	± 50	1 389
90	+ 1,65	5,0	+ 0,65	4 000	± 50	1 894
110	+ 1,95	6,0	+ 0,75	4 000	± 50	2 905
114	+ 2,00	6,0	+ 1,00	5 850	± 50	3 100

cît și ca sortimente. Norma germană DIN 8062/martie 1959 privind țevile din PCV dur este dată în tabela 31.

După cum rezultă din tabelele prezentate, diametrele nominale, toleranțele la diametrele nominale și grosimile pentru țevile tip ușor fabricate în țara noastră, corespund identic cu normele DIN.

Deosebiri există numai la grosimile țevilor de tipul mediu și greu și ca urmare la greutățile acelor țevi pe metru liniar.

Pe baza studiilor efectuate pînă în prezent, în cursul anului 1962 se va trece la fabricarea țevilor din PCV cu grosimi de perete reduse păstrîndu-se toate caracteristicile fizico-chimice, garantate prin N.I.—M.I.P.C. nr. 1498-60.

Scanned with OKEN Scanner

Țevi din PCV dur de tip ușor (U)

Diametrul D		Grosimea s		Lungimea L		Greutatea g/m
Nominal mm	Abateri limită mm	Nominal mm	Abateri limită mm	Nominal mm	Abateri limită mm	
12	+ 0,50	1,0	+ 0,30	4 000	± 50	55
16	+ 0,55	1,0	+ 0,30	4 000	± 50	75
20	+ 0,60	1,6	+ 0,35	4 000	± 50	143
25	+ 0,70	1,6	+ 0,35	4 000	± 50	172
32	+ 0,80	1,8	+ 0,40	4 000	± 50	263
40	+ 0,90	1,8	+ 0,40	4 000	± 50	333
50	+ 1,05	2,0	+ 0,40	4 000	± 50	463
63	+ 1,25	2,6	+ 0,45	4 000	± 50	749
75	+ 1,45	2,6	+ 0,45	4 000	± 50	898
90	+ 1,65	2,9	+ 0,50	4 000	± 50	1 200
110	+ 1,95	3,2	+ 0,50	4 000	± 50	1 620
125	+ 2,20	3,6	+ 0,55	4 000	± 50	2 070
140	+ 2,40	4,0	+ 0,60	4 000	± 50	2 570
160	+ 2,70	4,0	+ 0,60	4 000	± 50	2 740

a. *Observații generale*

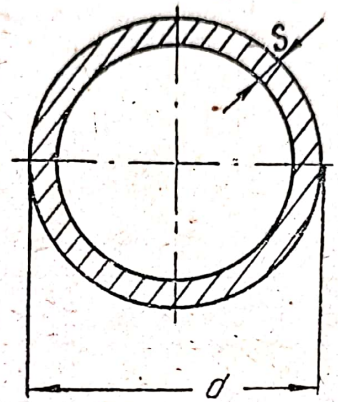
Ca observații generale sînt de menționat următoarele:

— Țevile se notează indicînd diametrul nominal, grosimea peretelui și secțiunea. De exemplu, notarea unei țevi din PCV cu diametrul nominal $D = 50$ mm, cu grosimea peretelui $s = 2$ mm de tipul ușor este: țeavă PCV 50 × 2 U.

— În tabelele menționate, greutățile țevilor au fost calculate la greutatea specifică de 1,4 gf/cm³. La grosimea minimă a peretelui s-a adăugat jumătatea toleranței admise pentru perete. Avînd în vedere faptul că greutatea specifică a țevilor variază între 1,38 și 1,40 gf/cm³, cît și domeniul toleranțelor admise la dimensiuni, greutățile din tabele

Scanned with OKEN Scanner

Prevederile normei DIN



Diametrul exterior			Țevi din PCV												
			Ușor			Mediu			Greu			Foarte greu			
			Grosimea		Greutatea kg/m	Grosimea		Greutatea kg/m	Grosimea		Greutatea kg/m	Grosimea		Greutatea kg/m
d	Toleranța admisă la d_{ext}	Toleranța admisă la d_{mediu}	s	Toleranța		s	Toleranța		s	Toleranța		s	Toleranța	
5	+ 0,4	+ 0,25	—	—	—	—	—	—	1,0	+ 0,3	0,019	—	—	—
6	+ 0,4	+ 0,25	—	—	—	—	—	—	1,0	+ 0,3	0,023	—	—	—
8	+ 0,45	+ 0,3	—	—	—	—	—	—	1,0	+ 0,3	0,035	—	—	—
10	+ 0,45	+ 0,3	—	—	—	1,0	+ 0,3	0,045	1,6	+ 0,35	0,064	—	—	—

Scanned with OKEN Scanner

12	+ 0,5	+ 0,3	1,0	+ 0,3	0,055	1,6	+ 0,35	0,080	1,8	+ 0,4	0,088	—	—	—
16	+ 0,55	+ 0,35	1,0	+ 0,3	0,075	1,6	+ 0,35	0,111	1,8	+ 0,4	0,123	2,(	+ 0,4	0,133
20	+ 0,6	+ 0,4	1,6	+ 0,35	0,143	1,8	+ 0,4	0,158	2,0	+ 0,4	0,172	2,6	+ 0,45	0,213
25	+ 0,7	+ 0,45	1,6	+ 0,35	0,182	1,8	+0,4	0,201	2,0	+ 0,4	0,221	3,2	+ 0,5	0,326
32	+ 0,8	+ 0,5	1,8	+ 0,4	0,263	2,0	+ 0,4	0,288	2,6	+ 0,45	0,363	4,(	+ 0,6	0,522
40	+ 0,9	+ 0,6	1,8	+ 0,4	0,333	2,0	+ 0,4	0,366	3,2	+ 0,5	0,556	5,0	+ 0,7	0,817
50	+ 1,05	+ 0,7	2,0	+ 0,4	0,463	2,6	+ 0,45	0,587	4,0	+ 0,6	0,864	5,9	+ 0,8	1,21
63	+ 1,25	+ 0,85	2,6	+ 0,45	0,749	3,2	+ 0,5	0,906	5,0	+ 0,7	1,36	7,5	+ 0,95	1,94
75	+ 1,45	+ 0,95	2,6	+ 0,45	0,898	3,6	+ 0,55	1,21	5,9	+ 0,8	1,90	—	—	—
90	+ 1,65	+ 1,1	2,9	+ 0,5	1,20	4,5	+ 0,65	1,81	7,1	+ 0,9	2,74	—	—	—
110	+ 1,95	+ 1,3	3,2	+ 0,5	1,62	5,4	+ 0,75	2,65	8,8	+ 1,1	4,14	—	—	—
125	+ 2,2	+ 1,45	3,6	+ 0,55	2,07	5,9	+ 0,8	3,29	—	—	—	—	—	—
140	+ 2,4	+ 1,6	4,0	+ 0,6	2,57	7,1	+ 0,9	4,40	—	—	—	—	—	—
160	+ 2,7	+ 1,8	4,0	+ 0,6	2,95	8,0	+ 1,0	5,66	—	—	—	—	—	—

Scanned with OKEN Scanner

sînt numai indicative, admițîndu-se devieri în greutate, în minus, pentru o țeavă pînă la 8%, iar pentru un lot de țevi pînă la 5%.

— Țevile se livrează în lungimile normale de 4 și 6 m; la cerere se pot livra însă țevi în lungimi pînă la 12 m. Țevile se ambalează în legături de 10 buc pînă la diametrul nominal de 25 mm inclusiv, iar țevile cu diametrul nominal 32 mm și mai mari se livrează în vrac.

— Țevile din PCV se depozitează în magazii uscate, la temperaturi cuprinse între —5 și 40°C, ferite de acțiunea directă a razelor solare și la o distanță de cel puțin 2 m de orice sursă de căldură.

Țevile care au fost depozitate la o temperatură sub 0°C trebuie menținute timp de 24 ore la temperatura camerei înainte de utilizare. În depozite, țevile se așază orizontal în stive, sprijinite pe toată lungimea lor, înălțimea stivei nedepășind 0,75 m. Deasupra țevilor nu trebuie așezate greutăți, iar manipularea se face cu atenție fără a fi lovite.

— Toate tipurile de țevi cuprinse în tabelele 28, 29 și 30 sînt produse în mod curent, conform N.I.—M.I.P.C. nr. 1498-60.

b. *Rezistența țevilor din PCV dur la agenții chimici*

Comportarea țevilor din PCV rigid la acțiunea diverșilor agenți chimici lichizi sau gazoși este dată în tabela 32, întocmită atît în urma rezultatelor obținute din numeroase cercetări cît și din practică. Această tabelă servește numai pentru orientare, iar în cazurile speciale este indicat să se consulte fabrica producătoare.

Tabela 32 cuprinde date după „Normativul privind proiectarea și executarea instalațiilor tehnice sanitare și tehnologice, cu țevi din PCV dur“ elaborat de C.S.C.A.S. cît și după normele DIN 16929 din mai 1959.

2. Fitinguri din policlorură de vinil dură pentru instalații

Țevile din PCV dur de tipurile greu, mediu și ușor, se folosesc în instalații cu ajutorul unor accesorii de îmbinare. Pentru montare se folosesc:

— fitinguri de presiune din PCV dur la țevile de tip greu și mediu;

Scanned with OKEN Scanner

Stabilitatea chimică a țevilor și plăcilor din PVC dur

Agentul chimic	Concentrația	Temperatura °C	Comportarea
Acetaldehidă	100%	20	N.R.
Acetaldehidă (sol. apoasă)	40%	40	R.L.
Acetaldehidă + acid acetic	90/10%	20	R.L.
Acetat de butil	100%	20	N.R.
Acetat de plumb (sol. apoasă)	saturat la cald	50	R
	diluat	40	R
	diluat	60	R.L.
	saturat	60	R
Acetat de vinil	100%	20	N.R.
Acetonă (sol. apoasă)	urme	20	N.R.
	100%	20	N.R.
Acid acetic (sol. apoasă)	pînă la 25%	40	R
	pînă la 25%	60	R.L.
	peste 25 pînă la 60%	60	R
	80%	40	R.L.
Acid acetic brut	95%	40	R.L.
Acid acetic glacial	100%	20	R.L.
	100%	40	N.R.
	100%	60	N.R.
Acid adipic	saturat	20	R
	saturat	60	R.L.
Acid arsenic (sol. apoasă)	diluat	40	R
	diluat	60	R.L.
	80%	40	R
	80%	60	R.L.
Acid azotic (sol. apoasă)	pînă la 50%	50	R
	98%	20	N.R.
Acid antrachinon-sulfuric (suspensie apoasă)		30	R

Scanned with OKEN Scanner

Tabela 32 (continuare)

Agentul chimic	Concentrația	Temperatura °C	Comportarea
Acid benzoic	orice conc.	20	R
	orice conc.	40	R
	orice conc.	60	R.L.
Acid boric	diluat	40	R
	diluat	60	R.L.
	saturat	60	R.L.
Acid bromhidric	diluat	20	R
Acid cromic (sol. apoasă)	pînă la 10%	40	R
	pînă la 10%	60	R.L.
	48%	60	R
Acid butiric (sol. apoasă)	20%	20	R
Acid butiric	conc.	20	N.R.
Acid carbonic (uscat)	100%	60	R
Acid carbonic (umed)	orice conc.	40	R
	orice conc.	60	R.L.
Acid carbonic (sol. apoasă)	saturat sub 8 at	20	R
Acid citric (sol. apoasă)	pînă la 10%	40	R
	pînă la 10%	60	R.L.
	saturat	60	R
Acid clorhidric (umed)	—	40	R
Acid clorhidric (uscat)	—	60	R
Acid clorhidric (sol. apoasă)	pînă la 30%	40	R
	pînă la 30%	60	R.L.
	peste 30%	60	R
Acid cloric (sol. apoasă)	1%	40	R
	1%	60	R.L.
	10%	40	R
	10%	60	R.L.
	20%	40	R
	20%	60	R.L.

Scanned with OKEN Scanner

Tabela 32 (continuare)

Agentul chimic	Concentrația	Temperatura °C	Comportarea
Acid clorsulfonic	100%	20	R.L.
Acid cromic (sol. apoasă)	pînă la 50%	40	R
	pînă la 50%	60	R.L.
Acid fluorhidric (sol. apoasă)	pînă la 40%	20	R
	40%	60	R.L.
	60%	20	R.L.
	70%	20	R.L.
Acid fluosilicic (sol. apoasă)	pînă la 32%	60	R
Acid formic (sol. apoasă)	pînă la 50%	40	R
	50%	60	R.L.
	100%	20	R.L.
	100%	60	N.R.
Acid fosforic (sol. apoasă)	pînă la 30%	40	R
	pînă la 30%	60	R.L.
	peste 30%	60	R
Acid glicolic (sol. apoasă)	37%	20	R
Acid lactic (sol. apoasă)	pînă la 10%	40	R
	pînă la 10%	60	R.L.
	90%	60	N.R.
Acid maleic (sol. apoasă)	saturat	40	R
	saturat	60	R.L.
	35%	40	R
Acid malic (sol. apoasă)	1%	20	R
Acid metil-sulfuric (sol. apoasă)	pînă la 50%	20	R
	pînă la 50%	40	R.L.
	100%	40	R
	100%	60	R.L.
Acid monoclor-acetic	100%	40	R
	100%	60	R.L.
Acid monoclor-acetic (sol. apoasă)	85%	20	R

Scanned with OKEN Scanner

Tabela 32 (continuare)

Agentul chimic	Concentrația	Temperatura °C	Comportarea
Acid oleic	uzual	60	R
Acid oxalic (sol. apoasă)	diluat	40	R
	diluat	60	R.L.
	saturat	60	R
Acid palmitic	100%	60	R
Acid percloric (sol. apoasă)	pînă la 10%	40	R
	pînă la 10%	60	R.L.
	saturat	60	R
Acid picric (sol. apoasă)	1%	20	R
Acid silicic (sol. apoasă)	orice conc.	60	R
Acid stearic	100%	60	R
Acid sulfuric (sol. apoasă)	pînă la 40%	40	R
	pînă la 40%	60	R.L.
	40—80%	60	R
	80—90%	40	R
	96%	20	R
	96%	60	R.L.
Acid tartric (sol. apoasă)	pînă la 10%	40	R
	pînă la 10%	60	R
	saturat	60	R
Acizi pentru băi pentru filaturi conținînd CS_2	100 mg/l	52	R
	200 mg/l	52	R.L.
	700 mg/l	52	N.R.
Acizi grași	100%	60	R
Alcool	100%	60	R
Alcool alilic	96%	20	R.L.
Alcool etilic (sol. apoasă)	orice conc.	40	R
	96%	60	R.L.
Alcool etilic (cu 2% toluen)		20	R
Alcool etilic (mase de fermentație)	uzuală	40	R
	uzuală	60	R.L.

Scanned with OKEN Scanner

Tabela 32 (continuare)

Agentul chimic	Concentrația	Temperatura °C	Comportarea
Alcooli etilic + acid acetic (amestec de fermentație)	uzuală	20	R
	uzuală	50	R.L.
Alcooli grași de cocos	100%	20	R
	100%	60	R
Alcool metilic	100%	40	R
	100%	60	R.L.
Alaun (sol. apoasă)	diluat	40	R
	diluat	60	R.L.
	saturat	60	R
Alaun de crom (sol. apoasă)	diluat	40	R
	diluat	60	R.L.
	saturat	60	R
Aldehidă crotonică	100%	20	N.R.
Amestec acid cromic: acid sulfuric: apă	50 : 15 : 35%	40	R
	50 : 15 : 35%	60	R.L.
Amestec acid sulfuric : acid azotic : apă	48 : 49 : 3%	20	R
	48 : 49 : 3%	40	R.L.
	50 : 50 : 0%	20	R.L.
	50 : 50 : 0%	40	N.R.
	10 : 20 : 70%	50	R
	10 : 87 : 3%	20	R.L.
	50 : 31 : 19%	30	R
Amestec benzină-benzen	80 : 20%	20	N.R.
Amidon (soluție)	uzuală	60	R
Amoniac (soluție)	100%	20	R.L.
Amoniac (gazos)	100%	60	R
Anhidridă acetică	100%	20	N.R.
	100%	40	N.R.
Anilină pură	100%	20	N.R.
	saturată	20	N.R.

Scanned with OKEN Scanner

Tabela 32 (continuare)

Agentul chimic	Concentrația	Temperatura °C	Comportarea
Apă amoniacală	saturată la cald	40	R
	saturată la cald	60	R.L.
Apă de brom	saturată la rece	40	R.L.
Apă de clor	saturată	20	R.L.
Apă de mare		40	R
		60	R.L.
Apă distilată		40	R
Apă gazoasă		40	R.L.
Apă potabilă		40	R
Apă de izvor		40	R
Apă de condens		40	R
Apă în general		60	R.L.
Apă oxigenată	până la 30%	20	R
	până la 20%	50	R
Apă regală		20	R
Ape industriale de orice natură (chiar puternic acide, însă fără dizolvanți organici)		40	R
Ape industriale (cu urme de fenol sau butanol)		20	R
Azotat de amoniu (sol. apoasă)	diluat	40	R
	diluat	60	R.L.
	saturat	60	R
Azotat de argint (sol. apoasă)	până la 8%	40	R
	până la 8%	60	R.L.
Azotat de calciu (sol. apoasă)	50%	40	R
Băi de fixare foto	uzuală	40	R
Băuturi din fructe	uzuală	60	R
Băuturi spirtoase		20	R
Benzen	100%	20	N.R.
Benzină	100%	60	R
Benzaldehidă (sol. apoasă)	0,1%	60	N.R.

Scanned with OKEN Scanner

Tabela 32 (continuare)

Agentul chimic	Concentrația	Temperatura °C	Comportarea
Benzoat de sodiu (sol. apoasă)	pînă la 10%	40	R
	pînă la 36%	60	R.L.
Bere		60	R
Bicromat de potasiu (sol. apoasă)	40%	20	R
Bioxid de sulf (uscat)	orice conc.	60	R
Bioxid de sulf (umed + soluție)	orice conc.	40	R
	50%	50	R
	orice conc.	60	R.L.
Bioxid de sulf (soluție)	saturat sub 8 at	20	R
Bioxid de sulf lichefiat	100%	—10	R.L.
	100%	20	R.L.
	100%	60	N.R.
Bisulfit de sodiu (sol. apoasă)	diluat	40	R
	diluat	60	R.L.
	saturat	60	R
Brom (lichid)	100%	20	N.R.
Brom (gazos)		20	R.L.
Bromat de potasiu	pînă la 10%	40	R
	pînă la 10%	60	R.L.
Bromură de potasiu (sol. apoasă)	diluat	40	R
	diluat	60	R.L.
	saturat	60	R
Borat de potasiu (sol. apoasă)	1%	40	R
	1%	60	R.L.
Borax (sol. apoasă)	diluat	40	R
	diluat	60	R.L.
	saturat	60	R.L.
Butadienă	100%	60	R
Butan (gazos)	50%	20	R

Scanned with OKEN Scanner

Tabela 32 (continuare)

Agentul chimic	Concentrația	Temperatura °C	Comportarea
Butan-diol	pînă la 10%	20	R
	peste 50 p. la 100%	20	R.L.
	pînă la 10%	40	R.L.
	pînă la 10%	60	N.R.
Butanol	pînă la 100%	20	R
	pînă la 100%	40	R
	pînă la 100%	60	R.L.
Butenă	100%	20	R
Butil-fenol	100%	20	R.L.
Butil-indol	pînă la 100%	40	R.L.
Carbonat de potasiu (sol. apoasă)	saturată	40	R
Cianură de potasiu (sol. apoasă)	pînă la 10%	40	R
	pînă la 10%	60	R.L.
	saturată	60	R
Ciclohexanonă	100%	20	N.R.
Ciclohexanol	100%	20	N.R.
Clor lichid		20	N.R.
Clor gazos (uscat)	100%	40	R.L.
Clor gazos (umed)	0,5%	20	R
	1,0%	20	R
	5,0%	20	R
	97,0%	40	R
Cloramină (sol. apoasă)	diluată	20	R
Clorhidrat de anilină (sol. apoasă)	saturată	20	R.L.
	saturată	60	N.R.
Clorhidrat de fenol hidrazină (sol. apoasă)	saturată	20	R.L.
	saturată	60	N.R.
Clorură de aluminiu (sol. apoasă)	diluat	40	R
	diluat	60	R.L.
	saturat	60	R

Scanned with OKEN Scanner

Tabela 32 (continuare)

Agentul chimic	Concentrația	Temperatura °C	Comportarea
Clorură de amoniu (sol. apoasă)	diluat	40	R
	diluat	60	R.L.
	saturat	60	R
Clorură de arsen (sol. apoasă)	90%	20	R
Clorură de calciu (sol. apoasă)	diluat	40	R
	diluat	60	R.L.
	saturat	60	R
Clorură de cupru (sol. apoasă)	saturat	20	R
Clorură de etil	100%	20	N.R.
Clorură de fier (sol. apoasă)	pînă la 10%	40	R
	pînă la 10%	60	R.L.
	saturat	60	R
Clorură de magneziu (sol. apoasă)	diluat	40	R
	diluat	60	N.R.
	saturat	60	R
Clorură de metil	100%	20	N.R.
Clorură de potasiu (sol. apoasă)	diluat	40	R
	diluat	60	R.L.
	saturat	60	R
Clorură de sodiu (sol.)	diluat	20	R.L.
Clorură de staniu (sol. apoasă)	diluat	40	R
	diluat	60	R.L.
	saturat	60	R.L.
Clorură de zinc (sol. apoasă)	diluat	40	R
	diluat	60	R.L.
	saturat	60	
Cresol (sol. apoasă)	pînă la 90%	45	R.L.
Cromat de potasiu (sol. apoasă)	40%	20	R
Clorat de sodiu	pînă la 10%	40	R
	pînă la 10%	60	R.L.
	saturat	60	R

Scanned with OKEN Scanner

Tabela 32 (continuare)

Agentul chimic	Concentrația	Temperatura °C	Comportarea
Coniac	—	20	R
Dextrină (sol. apoasă)	saturată	20	R
	18%	60	R.L.
Dimetil-amină (lichid)	100%	—30	R.L.
Emulsie foto	orice conc.	40	R
Emulsie parafină	uzuală	20	R
	uzuală	40	R
Ester acetic	100%	20	N.R.
Eter etilic al acidului acrilic	100%	20	N.R.
Eter etilic	100%	20	N.R.
Extract de tananți din celuloză	—	20	R
Extract de tananți din plante	—	20	R
Fenil-hidrazină	100%	20	N.R.
Fenol (sol. apoasă)	pînă la 90%	45	R.L.
	1%	20	R
Fericianură de potasiu	diluat	40	R
	diluat	60	R.L.
	saturată	60	R
Fluorură de amoniu (sol. apoasă)	pînă la 20%	20	R
	pînă la 20%	60	R.L.
Fluorură de cupru (sol. apoasă)	2%	50	R
Formaldehidă (sol. apoasă)	diluat	40	R
	diluat	60	R.L.
	40%	60	R
Fosgen (lichid)	100%	20	N.R.
Fosgen (gazos)	100%	20	R
	100%	60	R.L.
Gaz de iluminat (lipsit de benzen)		20	R
Gaze de ardere conținînd acid fluorhidric	urme	60	R

Scanned with OKEN Scanner

Tabela 32 (continuare)

Agentul chimic	Concentrația	Temperatura °C	Comportarea
acid carbonic	orice conc.	60	R
acid clorhidric	orice conc.	60	R
acid sulfuric (oleum)	mică	20	R
acid sulfuric (oleum)	mare	20	N.R.
acid sulfuric (umed)	orice conc.	60	R
bioxid de sulf	mică	60	R
oxid de carbon	orice conc.	60	R
oxizi de azot	urme	60	R
oxizi de azot	mare	60	N.R.
oxizi de azot	orice conc.	40	R
trioxid de sulf	orice conc.	20	R.L.
Gaze de ardere uscate	orice conc.	20	R
Gaze de oxizi de azot	conc.	60	R.L.
	conc.	60	N.R.
Gelatină	orice conc.	40	R
Glicol (sol. apoasă)	uzuală	60	R
Glicerină (sol. apoasă)	orice conc.	60	R
Glucoză (sol. apoasă)	saturată	20	R
	saturată	60	R.L.
Hidrogen	100%	60	R
Hidruri de sulf (uscată)	100%	60	R
Hidruri de sulf (sol. apoasă)	saturat la cald	40	R
	saturat la cald	60	R.L.

Scanned with OKEN Scanner

Tabela 32 (continuare)

Agentul chimic	Concentrația	Temperatura °C	Comportarea
Hidruri de fosfor	100%	20	R
Hipoclorit de sodiu (sol. apoasă)	diluat	20	R
Hidrosulfit (sol. apoasă)	pînă la 10%	40	R
	pînă la 10%	60	R.L.
Îngrășăminte (sol. apoase)	pînă la 10%	40	R
	pînă la 10%	60	R.L.
	saturat	60	R
Iod (solid și în soluție alcoolică)	—	20	N.R.
Lapte		20	R
Leșie bisulfitică		50	R
Leșie decolorantă (cu 12,5% clor activ)	uzuală	40	R
	uzuală	60	R.L.
Leșie potasică (sol. apoasă)	pînă la 40%	40	R
	pînă la 40%	60	R.L.
	50—60%	60	R
Leșie de sodiu (sol. apoasă)	pînă la 40%	40	R
	pînă la 40%	60	R.L.
	50—60%	60	R
Lichior		20	R
Melasă	uzuală	20	R
	uzuală	60	R.L.
Mercur	—	60	R.L.
Metil-amină (sol. apoasă)	32%	20	R.L.

Scanned with OKEN Scanner

Tabelă 32 (continuare)

Agentul chimic	Concentrația	Temperatura °C	Comportarea
Monwilith D.	uzuală	20	R
Nicotină (sol. apoasă)	uzuală	20	R
Nicotină (preparată)	uzuală	20	R
Nitroglicerină	diluată	20	R.L.
Nitro-glicol	diluat	20	N.R.
Oleum	10%	20	N.R.
Oleum (gazos)	mică	20	R
	mare	20	R.L.
Oțet (de vin)	uzuală	40	R
	uzuală	50	R
	uzuală	60	R.L.
Oxigen	orice conc.	60	R.L.
Oxid de carbon	100%	60	R
Oxid de etilenă (lichid)	100%	−20	N.R.
Oxizi de azot (umezi și uscați)	diluat	60	R.L.
Oxizi de azot (umezi)	conc.	20	N.R.
Ozon	100%	20	R
	10%	30	R
Pentoxid de fosfor	100%	20	R
Perclorat de potasiu (sol. apoasă)	1%	40	R
	1%	60	R.L.

Scanned with OKEN Scanner

Tabela 32 (continuare)

Agentul chimic	Concentrația	Temperatura °C	Comportarea
Permanganat de potasiu (sol. apoasă)	pînă la 6%	20	R
	pînă la 6%	60	R
	pînă la 18%	40	R
Persulfat de potasiu (sol. apoasă)	diluat	40	R
	diluat	60	R.L.
	saturat	40	R
	saturat	60	R.L.
Piridină	orice conc.	20	N.R.
Propan (lichid)	100%	20	R
Propan (gazos)	100%	20	R
Pulpă de fructe	uzuală	20	R
Revelator foto	uzuală	40	R
Sare de bucătărie (sol. apoasă)	diluată	40	R
	diluată	60	R.L.
	saturată	60	R
Seu	100%	20	R
	100%	60	R
Soluție pentru fire de viscoză		60	R
Soluție sodică	diluat	40	R
	diluat	60	R.L.
	saturat	60	R
Soluție de săpun (apoasă)	conc.	20	R
	conc.	60	R.L.
Sucuri de fructe	uzuală	60	R

Scanned with OKEN Scanner

Tabela 32 (continuare)

Agentul chimic	Concentrația	Temperatura C°	Comportarea
Sulfat de aluminiu (sol. apoasă)	diluat	40	R
	diluat	60	R.L.
	saturat	60	R
Sulfat de amoniu (sol. apoasă)	diluat	40	R
	diluat	60	R.L.
	saturat	60	R
Sulfat de cupru (sol. apoasă)	diluat	40	R
	diluat	60	R.L.
	saturat	60	R
Sulfat de hidroxilamină (sol. apoasă)	pînă la 12%	35	R
Sulfat de magneziu (sol. apoasă)	diluat	40	R
	diluat	60	R.L.
	saturat	60	R
Sulfat de nichel (sol. apoasă)	diluat	40	R
	diluat	60	R.L.
	saturat	60	R
Sulfat de zinc (sol. apoasă)	diluat	40	R
	diluat	60	R.L.
	saturat	60	R
Sulfură de amoniu (sol. apoasă)	diluat	40	R
	diluat	60	R.L.
	saturat	60	R
Sulfură de carbon	100%	20	R.L.
Sulfură de sodiu (sol. apoasă)	diluat	40	R
	diluat	60	R.L.
	saturat	60	R
Tetraclorură de carbon (tehnică)	100%	20	R.L.
	100%	60	N.R.
Tetraetil plumb	100%	20	R
Toluen	100%	20	N.R.

Scanned with OKEN Scanner

Tabela 32 (continuare)

Agentul chimic	Concentrația	Temperatura °C	Comportarea
Triclorură de fosfor	100%	20	N.R.
Triclor-etenă	100%	20	N.R.
Trietanol-amină	100%	20	N.R.
Trimetil-propan	pînă la 10%	40	R
	pînă la 10%	60	R.L.
	comercial	40	R.L.
Ulei de in	100%	40	R
Uleiuri minerale	—	60	R
Uleiuri de grăsimi	—	60	R
Ulei de spermanțet	uzuală	20	R
Uree	pînă la 10%	40	R
	pînă la 10%	60	R.L.
	33%	60	R
Urină	—	40	R
	—	60	R.L.
Vin (roșu și alb)	—	20	R
Xilen	100%	20	N.R.

Observații:
R — rezistent
RL — rezistență limitată
NR — nu rezistă

— piese de legătură din PCV dur la țevile de tip ușor.

Toate tipurile de fitinguri pentru țevile din categoria grea, medie și ușoară, se realizează în mod curent, conform N.I.—M.I.P.C. nr. 1687-61.

a. *Fitinguri de presiune din PCV dur*

Fitingurile de presiune se execută din granule de PCV dur prin injecție sau prin transfer; se clasifică după formă și se fabrică în anumite dimensiuni, exprimate în milimetri (tabela 33).

Scanned with OKEN Scanner

Tabela 33

Tipuri de fitinguri de presiune

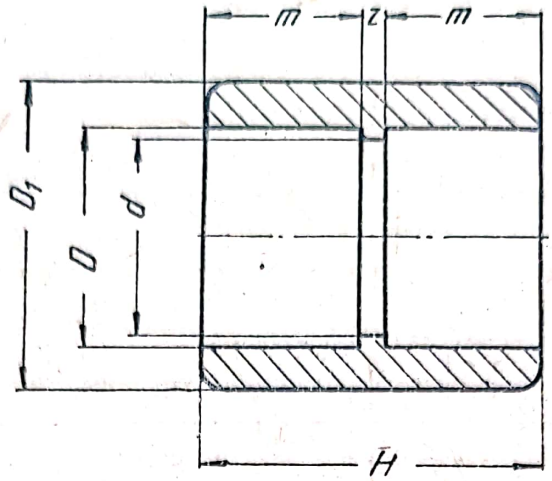
Denumirea	Sortimentul fabricat Diametrele nominale, mm	Total
Mufe simple	12, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63, 75, 90	10
Mufe cu filet	12, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63, 75, 90	10
Coturi 90°	12, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63, 75, 90	10
Coturi 90° cu filet	12, 16, 20, 25, 32, 40, 50	7
Teuri 90°	12, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63, 75, 90	10
Teuri 90° cu filet	12, 16, 20, 25, 32, 40, 50	7
Capace	12, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63, 75, 90	10
Racord olandez	12, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63, 75, 90	10
Racord olandez cu filet interior	12, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63, 75, 90	10
Racord olandez cu filet exterior	12, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63, 75, 90	10
Reducții cu filet	20-$^3/_8$″, 25-$^1/_2$″, 32-$^3/_4$″, 40-1″, 50-1$^1/_4$″	5
Reducții simple	16/12	1
	20/12, 20/16	2
	25/12, 25/16, 25/20	3
	32/12, 32/16, 32/20, 32/25	4
	40/16, 40/20, 40/25, 40/32	4
	50/20, 50/25, 50/32, 50/40	4
	63/25, 63/32, 63/40, 63/50	4
	75/32, 75,40/ 75/50, 75/63	4
	90/40, 90/50, 90/63, 90/75	4

După cum se vede, pentru toate dimensiunile de țevi din PCV de tip mediu și greu se fabrică gama completă de fitinguri de presiune cu diametrul nominal 12—90 mm.

Tipurile de fitinguri de presiune din PCV dur fabricate în R.P.R. Dimensiunile tipurilor de fitinguri de presiune din PCV dur fabricate în R.P.R. sînt date în tabelele 34—45.

Scanned with OKEN Scanner

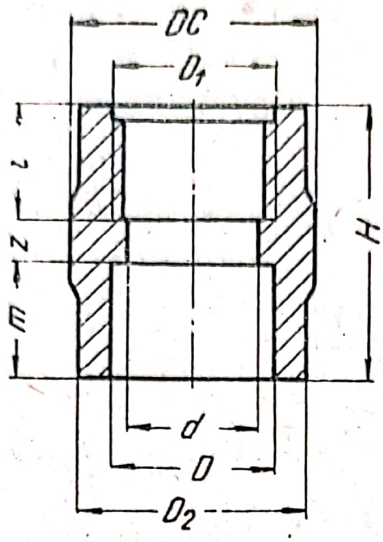
Mufe simple



Denumirea	Dimensiunile						Greutatea g/buc
	D	*d*	*m*	*z*	D_1	*H*	
Mufă 12	12	8,8	12	3	20	27	8
Mufă 16	16	12,8	14	3	25	31	13
Mufă 20	20	16,4	16	3	30	35	18
Mufă 25	25	21,4	18.5	3	36	40	28
Mufă 32	32	28	22	3	44	47	47
Mufă 40	40	36	26	3	53	55	72
Mufă 50	50	44,8	31	3	65	65	120
Mufă 63	63	56,6	37,5	3	80	78	200
Mufă 75	75	67,8	43,5	3	94	90	325
Mufă 90	90	81	51	3	112	105	560

Scanned with OKEN Scanner

Mufe cu filet

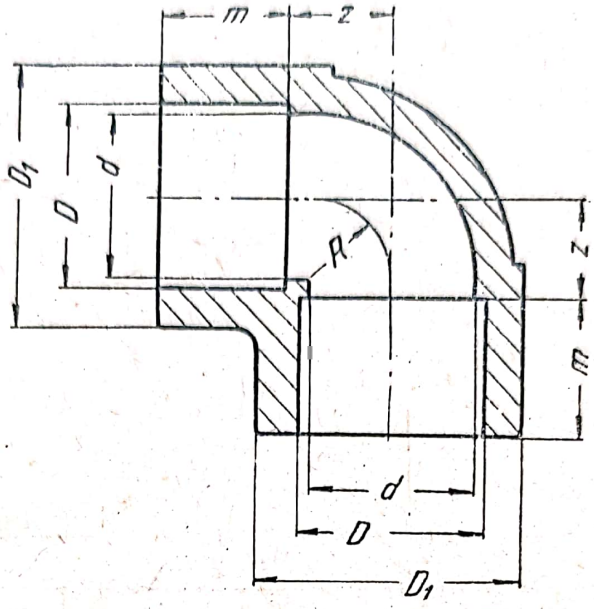


Denumirea	Dimensiunile									Greutatea g/buc
	D	*d*	*m*	*z*	D_1	*i*	D_2	*DC*	*H*	
Mufă 12—1/4″	12	7,8	12	6	G 1/4″	11	21	22	29	11
Mufă 16—3/8″	16	11,2	14	6	G 3/8″	13	25	27	33	17
Mufă 20—1/2″	20	14,8	16	6	G 1/2″	16	30	30	38	24
Mufă 25—3/4″	25	19,8	18,5	6,5	G 3/4″	19	36	36	44	35
Mufă 32—1″	32	25,4	22	8	G 1″	22	44	46	52	60
Mufă 40—1 1/4″	40	34,2	26	8	G 1 1/4″	25	53	55	59	90
Mufă 50—1 1/2″	50	39,9	31	8	G 1 1/2″	25	65	65	64	150
Mufă 63—2″	63	51	37,5	10,5	G 2″	28	80	80	76	250
Mufă 75—2 1/2″	75	66,5	43,5	10,5	G 2 1/2″	32	94	95	86	345
Mufă 90—3″	90	79	51	11	G 3″	35	112	115	97	570

Scanned with OKEN Scanner

Tabela 36

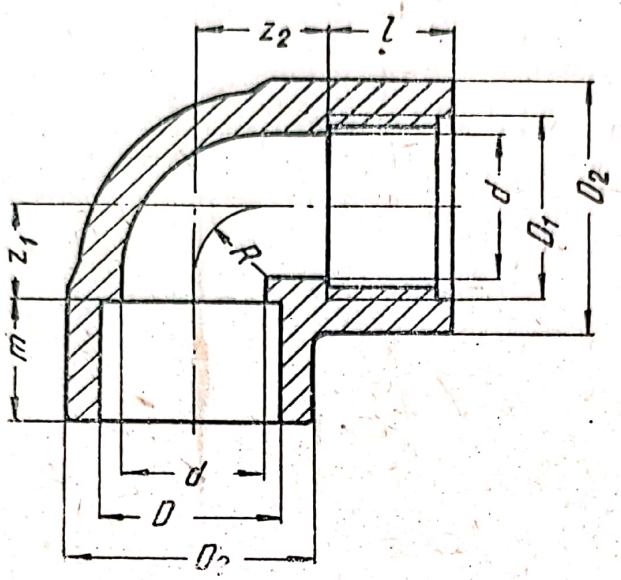
Coturi de 90° simple



Denumirea	Dimensiunile						Greutatea g/buc
	D	d	m	z	D_1	R	
Cot 12	12	8,8	12	7	20	4,4	12
Cot 16	16	12,8	14	9	25	6,4	17
Cot 20	20	16,4	16	11	30	8,2	26
Cot 25	25	21,4	18,5	13,5	36	10,7	42
Cot 32	32	28	22	17	44	14	73
Cot 40	40	36	26	21	53	18	110
Cot 50	50	44,8	31	26	65	22,4	195
Cot 63	63	56,6	37,5	32,5	80	28,3	355
Cot 75	75	67,8	43,5	38,5	94	33,9	520
Cot 90	90	81	51	46	112	40,5	860

Scanned with OKEN Scanner

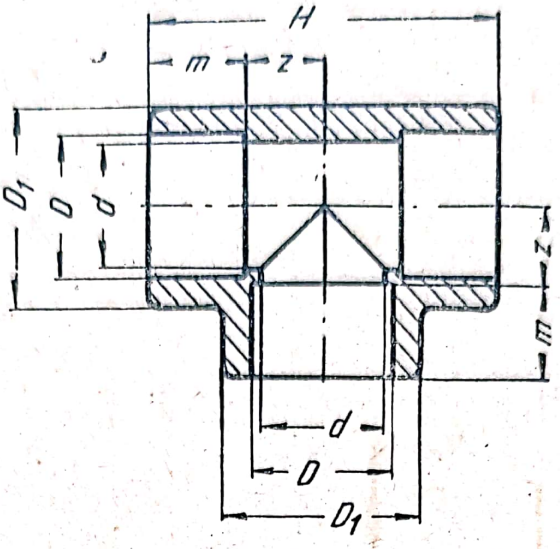
Coturi de 90° cu filet



Denumirea	Dimensiunile									Greutatea g/buc
	D	d	m	z_1	D_1	l	z_2	D_2	R	
Cot 12—1/4″	12	7,8	12	7	G 1/4″	11	12	21	3,9	14
Cot 16—3/8″	16	11,2	14	9	G 3/8″	13	14	25	5,6	20
Cot 20—1/2″	20	14,8	16	11	G 1/2″	16	16	30	7,4	31
Cot 25—3/4″	25	19,8	18,5	13,5	G 3/4″	19	19	36	9,9	50
Cot 32—1″	32	25,4	22	17	G 1″	22	24	44	12,7	78
Cot 40-1 1/4″	40	34,2	26	21	G 1 1/4″	25	28	53	17,1	130
Cot 50-1 1/2″	50	39,8	31	26	G 1 1/2″	25	33	65	19,9	225

Scanned with OKEN Scanner

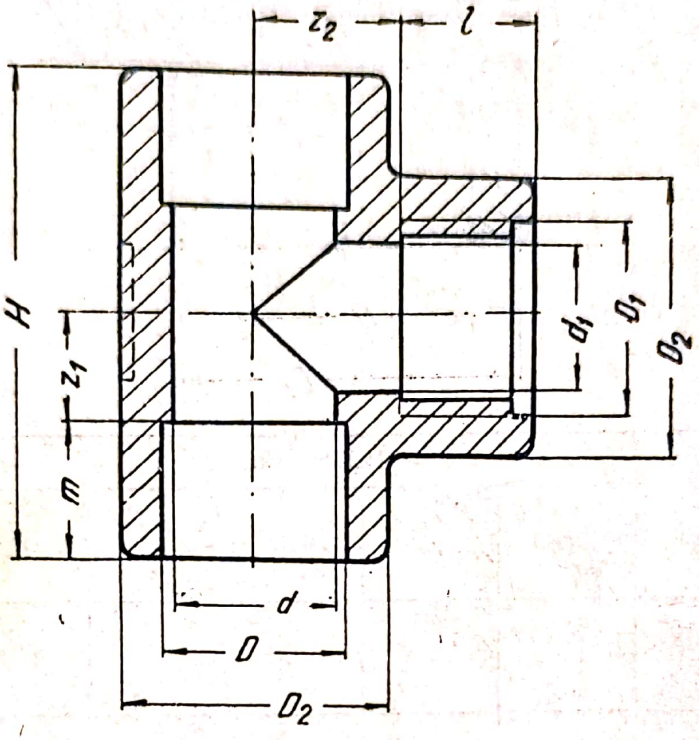
Teuri de 90° simple



Denumirea	Dimensiunile						Greutatea g/buc
	D	*d*	*m*	*z*	D_1	*H*	
Teu 12	12	8,8	12	7	20	38	16
Teu 16	16	12,8	14	9	25	46	23
Teu 20	20	16,4	16	11	30	54	38
Teu 25	25	21,4	18,5	13,5	36	64	55
Teu 32	32	28	22	17	44	78	92
Teu 40	40	36	26	21	53	94	160
Teu 50	50	44,8	31	26	65	114	265
Teu 63	63	56,6	37,5	32,5	80	140	500
Teu 75	75	67,8	43,5	38,5	94	164	70[illegible]
Teu 90	90	81	51	46	112	194	1 150

Scanned with OKEN Scanner

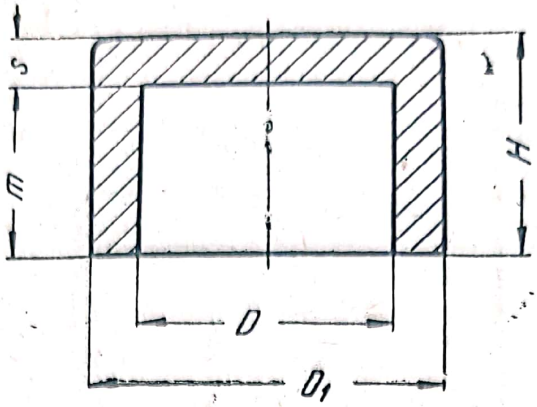
Teuri de 90° cu filet



Denumirea	Dimensiunile										Greutatea g/buc
	D	d	m	z_1	D_1	d_1	l	z_2	D_2	H	
Teu 12—1/4″	12	8,8	12	7	G1/4″	7,8	11	12	21	38	18
Teu 16—3/8″	16	12,8	14	9	G3/8″	11,2	13	14	25	46	26
Teu 20—1/2″	20	16,4	16	11	G1/2″	14,8	16	16	30	54	43
Teu 25—3/4″	25	21,4	18,5	13,5	G3/4″	19,8	19	19	36	64	63
Teu 32—1″	32	28	22	17	G 1″	25,4	22	24	44	78	97
Teu 40—$1^1/_2$″	40	36	26	21	G $1^1/_4$″	34,2	25	28	53	94	180
Teu 50—$1^1/_2$″	50	44,8	31	26	G $1^1/_2$″	39,8	25	33	65	114	295

Scanned with OKEN Scanner

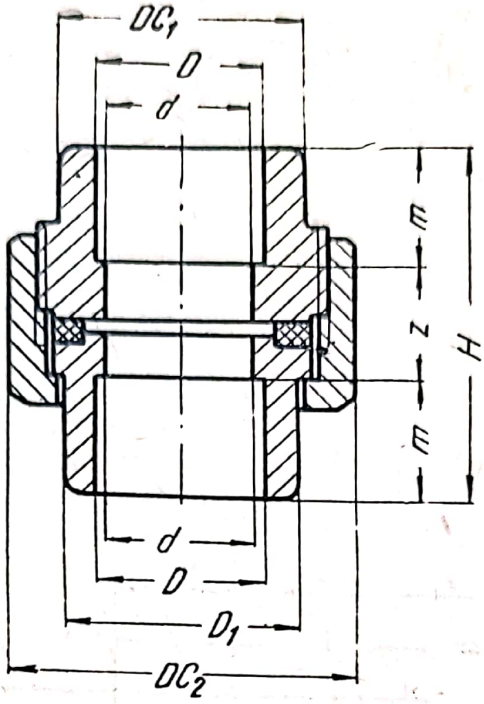
Capace.



Denumirea	Dimensiunile					Greutatea g/buc
	D	*m*	D_1	*s*	*H*	
Capac 12	12	12	20	4	16	5
Capac 16	16	14	25	5	19	9
Capac 20	20	16	30	5	21	14
Capac 25	25	18,5	36	5,5	24	20
Capac 32	32	22	44	6	28	37
Capac 40	40	26	53	7	33	52
Capac 50	50	31	65	9	40	100
Capac 63	63	37,5	80	11,5	49	180
Capac 75	75	43,5	94	13,5	57	280
Capac 90	90	51	112	16	67	470

Scanned with OKEN Scanner

Racord olandez norma

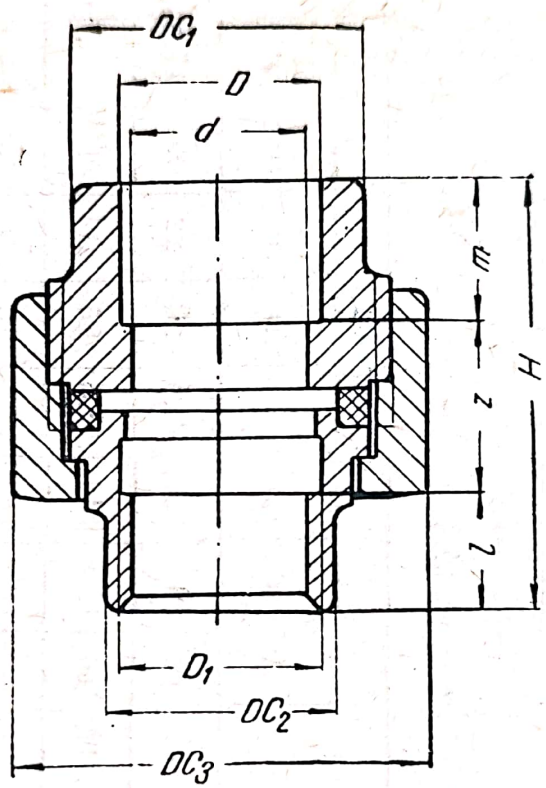


Denumirea	Dimensiunile								Greutatea g/buc
	D	*d*	*m*	*z*	D_1	DC_1	DC_2	*H*	
Racord olandez 12	12	8,8	12	13,5	20	22	36	47,5	30
Racord olandez 16	16	12,8	14	15,5	25	27	41	48,5	45
Racord olandez 20	20	16,4	16	18	30	30	46	50	63
Racord olandez 25	25	21,4	18,5	20	36	36	55	57	100
Racord olandez 32	32	28	22	22	44	46	65	66	160
Racord olandez 40	40	36	26	22,5	53	55	75	74,5	210
Racord olandez 50	50	44,8	31	22,5	65	65	90	84,5	345
Racord olandez 63	63	56,6	37,5	21	80	80	110	96	530
Racord olandez 75	75	67,8	43,5	20	94	95	130	107	820
Racord olandez 90	90	81	51	20	112	110	150	122	1 220

Scanned with OKEN Scanner

Tabela 42

Racord olandez cu filet interior



Denumirea	Dimensiuni										Greutatea g/buc
	D	d	m	D_1	l	z	DC_1	DC_2	DC_3	H	
Racord olandez cu filet interior 12—1/4″	12	8,8	12	G 1/4″	9	18,5	22	17	36	39,5	50

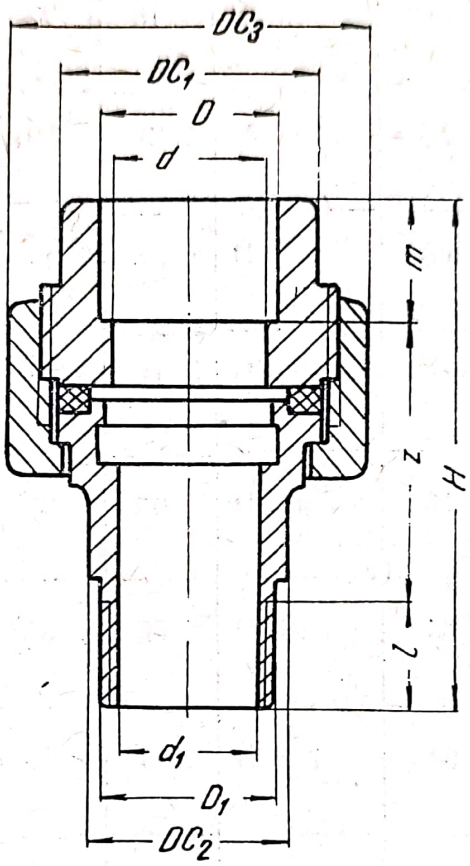
Scanned with OKEN Scanner

Racord olandez cu filet interior 16—3/8″	16	12,8	14	G 3/8″	11	20,5	27	19	41	45,9	70
Racord olandez cu filet interior 20—1/2″	20	16,4	16	G 1/2″	14	22,5	30	24	46	52,5	100
Racord olandez cu filet interior 25—3/4″	25	21,4	18.5	G 3/4″	16	26	36	30	55	60,5	150
Racord olandez cu filet interior 32—1″	32	28	22	G 1″	19	27	46	36	65	68	250
Racord olandez cu filet interior 40—1 1/4″	40	36	26	G 1 1/4″	21	28	55	46	75	75	400
Racord olandez cu filet interior 50—1 1/2″	50	44,8	31	G 1 1/2″	21	29	65	55	90	81	590
Racord olandez cu filet interior 63—2″	63	56,6	37,5	G 2″	24	28,5	80	70	110	90	930
Racord olandez cu filet interior 75—2 1/2″	75	67,8	43,5	G 2 1/2″	27	28,5	95	85	130	99	1 350
Racord olandez cu filet interior 90—3″	90	81	51	G 3″	30	31	110	001	150	112	2 040

Scanned with OKEN Scanner

Racord olandez cu filet exterior

Tabela 43

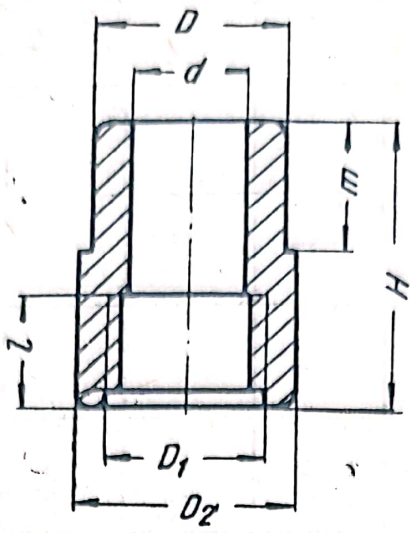


Denumirea	Dimensiunile											Greutatea g/buc
	D	d	m	D_1	d_1	l	z	DC_1	DC_2	DC_3	H	
Racord olandez cu filet exterior 12—1/4″	12	8,8	12	G 1/4″ conic	7,75	9	31,5	22	17	36	52,5	65

Racord olandez cu filet exterior 16—3/8″	16	12,8	14	G 3/8″ conic	11,25	11	35.5	27	19	41	60,5	90
Racord olandez cu filet exterior 20—1/2″	20	16,4	16	G 1/2″ conic	14,75	14	41,5	30	24	46	71,5	140
Racord olandez cu filet exterior 25—3/4″	25	21,4	18,5	G 3/4″ conic	19,75	16	47	36	30	55	81,5	220
Racord olandez cu filet exterior 32—1″	32	28	22	G 1″ conic.	25,5	19	51	46	36	65	92	320
Racord olandez cu filet exterior 40—1 1/4″	40	36	26	G 1 1/4″ conic.	34.25	21	54	55	46	75	101	460
Racord olandez cu filet exterior 50—1 1/2″	50	44,8	31	G 1 1/2″ conic.	39,75	21	55	65	55	90	107	720
Racord olandez cu filet exterior 63—2″	63	56,6	37,5	G 2″ conic.	51	24	58,5	80	70	110	120	1 120
Racord olandez cu filet exterior 75—2 1/2″	75	67,8	43,5	G 2 1/2″ conic.	66.5	27	61,5	95	85	130	132	1 650
Racord olandez cu filet exterior 90—3″	90	81	51	G 3″ conic.	78,75	30	67	110	100	150	148	2 420

Scanned with OKEN Scanner

Reducţii cu filet

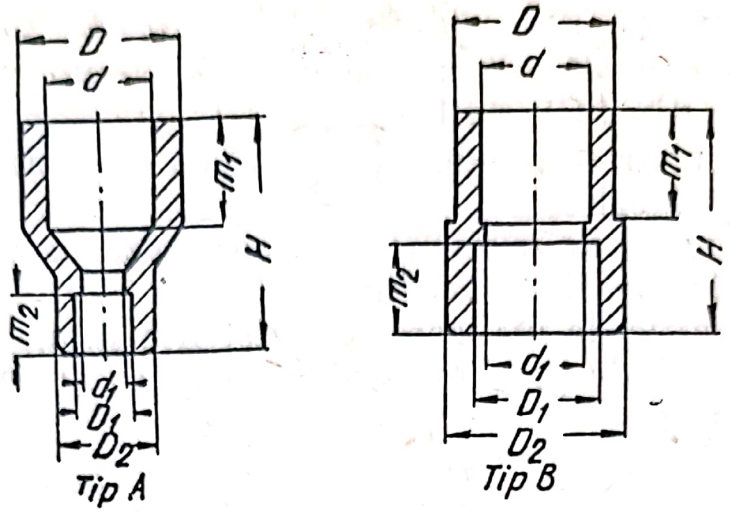


Denumirea	Dimensiunile							Greutatea g/buc ≈
	D	*d*	*m*	D_1	*l*	D_2	*H*	
Reducţie 20—3/8″	20	11,2	16	G 3/8″	13	25	35	12
Reducţie 25—1/2″	25	14,8	18,5	G 1/2″	16	30	41	22
Reducţie 32—3/4″	32	19,8	22	G 3/4″	19	36	48	36
Reducţie 40—1″	40	25,4	26	G 1″	22	44	56	61
Reducţie 50—1 1/4	50	34,2	31	G 1 1/4″	25	53	64	92

Observaţie. Reducţiile simple se fabrică în două tipuri, respectiv tipul A şi tipul B. În tabela 45 se indică pentru fiecare dimensiune tipul respectiv.

Scanned with OKEN Scanner

Reducţii simple



Denumirea	Dimensiunile									Greutatea g/buc. ≈
	D	d	m_1	D_1	d_1	m_2	D_2	H	Tipul	
Reducţie 16—12	16	8,8	14	12	8,8	12	20	30	B	8
Reducţie 20—12	20	11	16	12	8,8	12	20	34	B	10
Reducţie 20—16	20	12,8	16	16	12,8	14	25	34	B	11
Reducţie 25—12	25	16	18,5	12	8,8	12	21	39	A	15
Reducţie 25—16	25	16	18,5	16	12,8	14	25	39	B	16
Reducţie 25—20	25	16,4	18,5	20	16,4	16	30	39	B	19
Reducţie 32—12	32	22	22	12	8,8	12	20	47	A	22
Reducţie 32—16	32	22	22	16	12,8	14	25	46	A	24
Reducţie 32—20	32	22	22	20	16,4	16	30	45	A	26
Reducţie 32—25	32	22	22	25	21,4	18,5	36	45	B	34
Reducţie 40—16	40	28	26	16	12,8	14	25	54	A	38
Reducţie 40—20	40	28	26	20	16,4	16	30	53	A	44
Reducţie 40—25	40	28	26	25	21,4	18,5	36	52	A	44
Reducţie 40—32	40	28	26	28	28	22	44	51	B	50
Reducţie 50—20	50	37	31	20	16,4	16	30	66	A	67
Reducţie 50—25	50	37	31	25	21,4	18,5	36	64	A	70
Reducţie 50—32	50	37	31	32	28	22	44	62	A	73
Reducţie 50—40	50	37	31	40	36	26	53	60	B	80
Reducţie 63—25	63	48	37,5	25	21,4	18,5	36	80	A	112
Reducţie 63—32	63	48	37,5	32	28	22	44	78	A	113
Reducţie 63—40	63	48	37,5	40	36	26	53	76	A	120
Reducţie 63—50	63	48	37,5	50	44,8	31	65	72	B	142
Reducţie 75—32	75	58	43,5	32	28	22	44	92	A	170
Reducţie 75—40	75	58	43,5	40	36	26	53	89	A	185
Reducţie 75—50	75	58	43,5	50	44,8	31	65	87	A	185
Reducţie 75—63	75	58	43,5	63	56,6	37,5	80	87	B	223
Meducţie 90—40	90	71	51	40	36	26	53	108	A	294
Reducţie 90—50	90	71	51	50	44,8	31	65	105	A	306
Reducţie 90—63	90	71	51	63	56,6	37,5	80	102	A	310
Reducţie 90—75	90	71	51	75	67,8	43,5	94	102	B	366

Scanned with OKEN Scanner

b. *Observaţii generale*

Ca observaţii generale sînt de menţionat următoarele:

— fitingurile de presiune se execută în culoarea gri opac, ca şi ţevile din PCV de tip greu;

— fitingurile se notează pe piesă cu diametrul nominal şi iniţialele fabricii;

— fitingurile de presiune se depozitează în aceleaşi condiţii ca şi ţevile din PCV dur;

— domeniile de utilizare şi rezistenţa la agenţi chimici ale fitingurilor de presiune sînt aceleaşi ca şi pentru ţevile din PCV dur;

Tabela 46

Condiţiile de încercare a fitingurilor

Diametrul nominal mm	Timpul de încercare min	Temperatura de încercare °C	Presiunea de încercare kgf/cm²
12	60	20	137,5
	60	60	49,4
	1 200	60	37
	12 000	60	30
16	60	20	98,8
	60	60	35,5
	1 200	60	27
	12 000	60	21
20	60	20	87,6
	60	60	31,1
	1 200	60	23
	12 000	60	19
25	60	20	67,8
	60	60	24,3
	1 200	60	18
	12 000	60	15

Scanned with OKEN Scanner

Tabela 46 (continuare)

Diametrul nominal mm	Timpul de încercare min	Temperatura de încercare °C	Presiunea de încercare kgf/cm²
32	60	20	69
	60	60	24,8
	1 200	60	18
	12 000	60	15
40	60	20	67,8
	60	60	24,3
	1 200	60	18
	12 000	60	15
50	60	20	67,8
	60	60	24,3
	1 200	60	18
	12 000	60	15
63	60	20	67,2
	60	60	24,1
	1 200	60	18
	12 000	60	15
75	60	20	66,6
	60	60	23,9
	1 200	60	18
	12 000	60	15
90	60	20	66,8
	60	60	24
	1 200	60	18
	12 000	60	15

Scanned with OKEN Scanner

— în fabricaţia curentă, fitingurile de presiune sînt încercate prin sondaj (circa 5%) la o presiune de etanşare care se efectuează hidraulic la 20°C, timp de 10 s la 15 kgf/cm².

Periodic se execută probe de presiune hidraulică de durată. Această probă se face de cîteva ori pe an şi ori de cîte ori se schimbă reţeta de fabricaţie. Fitingurile trebuie să reziste la anumite presiuni şi temperaturi (tabela 46).

Fitingurile de presiune se folosesc la îmbinarea prin lipire a ţevilor din PCV dur de tipul greu şi mediu şi la îmbinarea ţevilor din PCV cu ţevi metalice prin înfiletare.

3. Piese de legătură din policlorură de vinil dură pentru canalizări

Piesele de legătură se execută din granule rigide de policlorură de vinil, prin injecţie sau prin transfer şi sînt folosite în instalaţiile tehnico-sanitare pentru îmbinarea ţevilor din PCV de tip uşor.

În tabela 47 este dată clasificarea, după formă, a pieselor de legătură şi dimensiunile respective.

Piesele de legătură din PCV se fabrică şi se vor fabrica în dimensiunile corespunzătoare următoarelor diametre nominale de ţevi din PCV dur: 32, 40, 50, 75, 110, 125, 160 mm.

Toate dimensiunile şi tipurile de piese de legătură menţionate în tabelă, cu diametrul nominal de 32—110 mm se fabrică în producţie de serie, cu excepţia curbelor de etaj care vor fi realizate în cursul anului 1962.

Piesele de legătură pentru ţevile din PCV de tip uşor, corespunzătoare diametrelor nominale 125 mm şi 160 mm vor fi realizate în anii 1962—1963.

a. *Tipurile de piese de legătură din PCV dur fabricate în R.P.R.*

Dimensiunile tipurilor de piese de legătură din PCV fabricate în R.P.R. sînt date în tabelele 48—60.

Scanned with OKEN Scanner

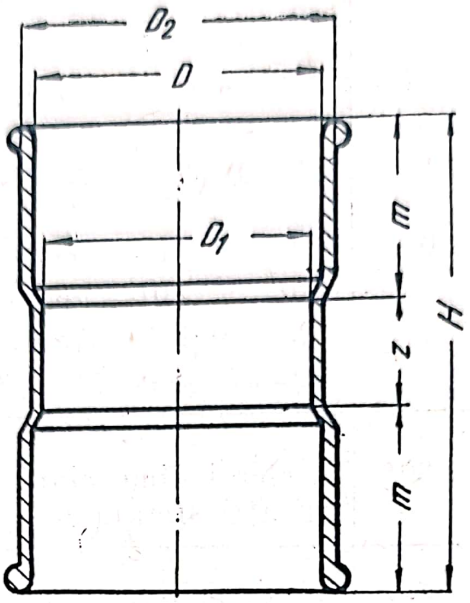
Tabela 47

Clasificarea şi caracteristicile pieselor de legătură

Produsul		Sortimentul fabricat	Total
Denumirea	Caracteristici	Dimensiunile (mm)	
Mufe duble	—	32 40 50 75 110 125 160	7
Coturi	45°	32 40 50 75 110 125 160	7
Coturi	67°30′	32 40 50 75 110 125 160	7
Coturi	87°30′	32 40 50 75 110 125 160	7
Ramificaţi simple	45°	50—50 75— 50 75— 75 110—50 110— 75 110—110 125—50 125— 75 125—110 125—125 160—75 160—110 160—125 160—160	14
Ramificaţii simple	67°30′	Aceleaşi dimensiuni ca pentru ramificaţii simple 45°	14
Ramificaţii simple	87°30′	Aceleaşi dimensiuni ca pentru ramificaţii simple 45°	14
Ramificaţii duble	45°	50—50 75— 50 75— 75 110—50 110— 75 110—110 125—50 125— 75 125—110 125—125 160—75 160—110 160—125 160—160	14
Ramificaţii duble	67°50′	Aceleaşi dimensiuni ca pentru ramificaţii duble 45°	14
Curbe de etaj	*H* 65 mm	32 40 50 75 110 125 160	7
Curbe de etaj	*H* 130 mm	32 40 50 75 110 125 160	7
Curbe de etaj	*H* 200 mm	32 40 50 75 110 125 160	7
Reducţii excentrice		40— 32 50— 32 50— 40 75— 50 110— 50 110— 75 125— 75 125—110 160—110 160—125	10
Tuburi de curăţire	—	50 75 110 125 160	5
Dopuri	—	32 40 50 75 110 125 160	7

Scanned with OKEN Scanner

Mufe duble

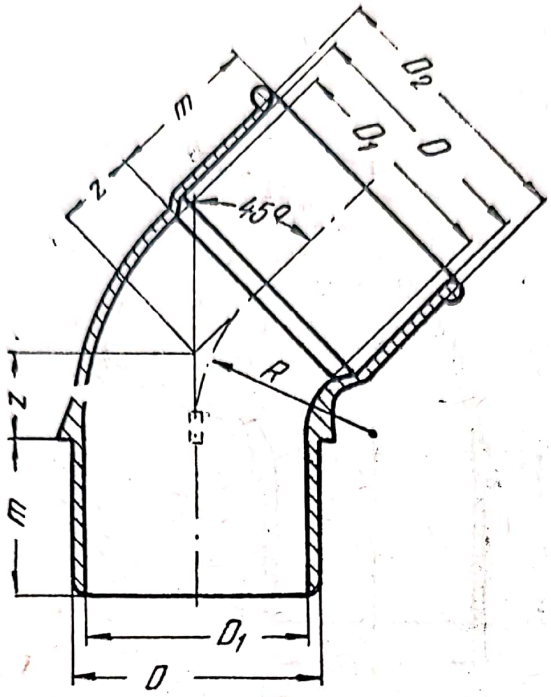


Denumirea	Dimensiunile						Greutatea g/buc ≈
	D	D_1	D_2	m	z	H	
Mufă dublă 32	32	28,4	35,6	22	16	60	18
Mufă dublă 40	40	36,4	43,6	26	18	70	25
Mufă dublă 50	50	46	54	31	18	80	40
Mufă dublă 75	75	69,8	80,2	44	18	106	105
Mufă dublă 110	110	103,6	116,4	61	24	146	250
Mufă dublă 125	125	117,8	132,2	69	24	162	350
Mufă dublă 160	160	152	168	86	28	200	610

Scanned with OKEN Scanner

Tabela 49

Coturi de 45°

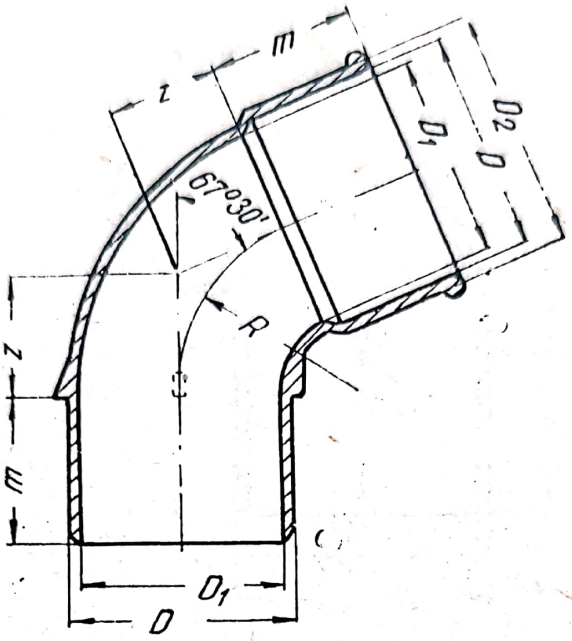


Denumirea	Dimensiunile						Greutatea g/buc ≈
	D	D_1	D_2	m	z	R	
Cot 32—45°	32	28,4	35,6	22	11	14,2	17
Cot 40—45°	40	36,4	43,6	26	14	18,2	26
Cot 50—45°	50	46	54	31	17	23	42
Cot 75—45°	75	69,8	80,2	44	25	60	120
Cot 110—45°	110	103,6	116,4	61	37	88	305
Cot 125—45°	125	117,8	132,2	69	42	100	435
Cot 160—45°	160	152	168	86	53	128	770

Scanned with OKEN Scanner

Tabela 50

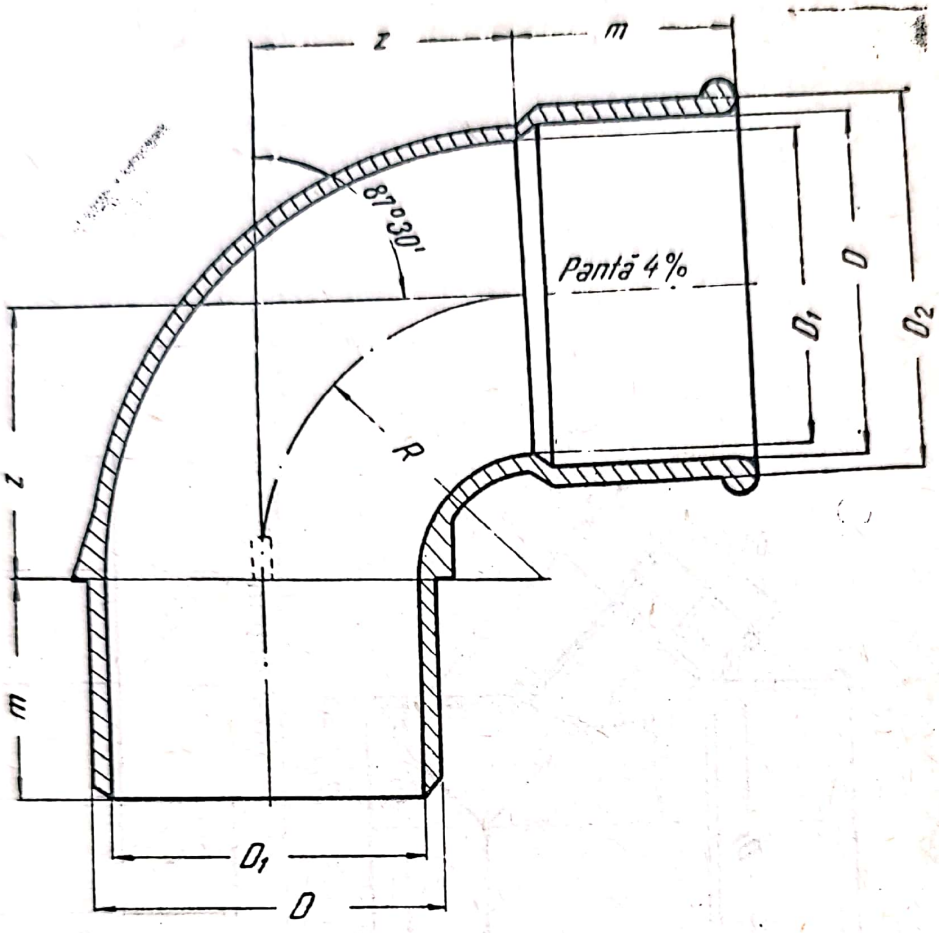
Coturi de 67°30′



Denumirea	Dimensiunile						Greutatea g/buc ≈
	D	D_1	D_2	m	z	R	
Cot 32—67°30′	32	28,4	35,4	22	18	14,2	20
Cot 40—67°30′	40	36,4	43,6	26	22	18,2	30
Cot 50—67°30′	50	46	54	31	27	23	49
Cot 75—67°30′	75	69,8	80,2	44	40	60	140
Cot 110—67°30′	110	103,6	116,4	61	59	88	355
Cot 125—67°30′	125	117,8	132,2	69	67	100	510
Cot 160—67°30′	160	152	168	86	86	128	920

Scanned with OKEN Scanner

Coturi de 87°30′

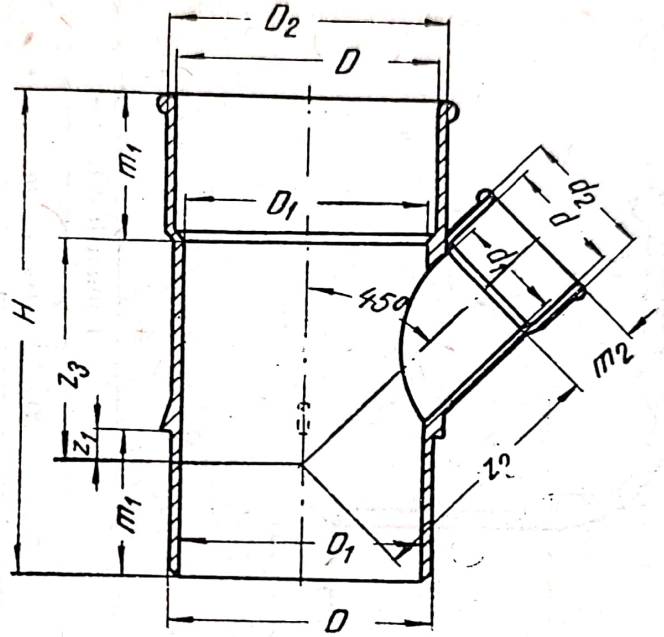


Denumirea	Dimensiunile					
	D	D_1	D_2	m	z	R
Cot 32—87°30′	32	28,4	35,6	22	25	14,9
Cot 40—87°30′	40	36,4	43,6	26	32	18,9
Cot 50—87°30′	50	46	54	31	39	23
Cot 75—87°30′	75	69,8	80,2	44	58	60
Cot 110—87°30′	110	103,6	116,4	61	85	88
Cot 125—87°30′	125	117,8	132,2	69	97	100
Cot 160—87°30′	160	152	168	86	124	128

Scanned with OKEN Scanner

Tabela 52

Ramificații simple de 45°



Denumirea	Dimensiunile												Greutatea g/buc ≈
	D	D_1	D_2	m_1	d	d_1	d_2	m_2	z_1	z_2	z_3	H	
Ramificație simplă 50—50—45°	50	46	54	31	50	46	54	31	17	63	63	142	85
Ramificație simplă 75—50—45°	75	69,8	80,2	44	50	46	54	31	4	81	76	168	170

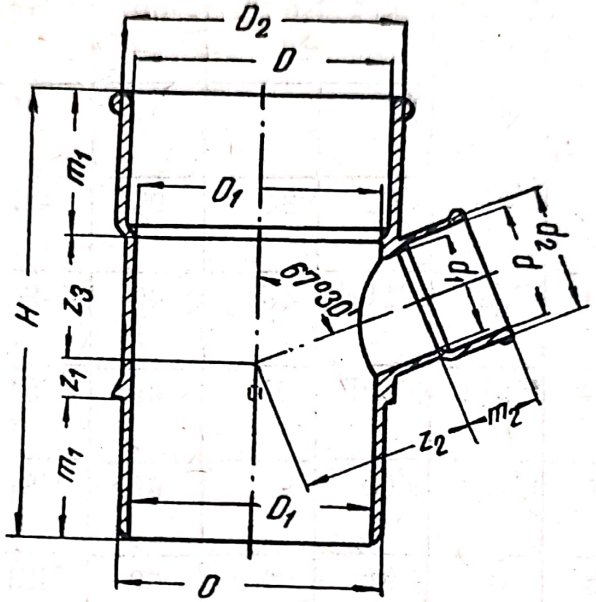
Scanned with OKEN Scanner

Ramificaţie simplă 75—75—45°	75	69,8	80,2	44	75	69,8	80,2	44	25	93	93	206	240
Ramificaţie simplă 110—50—45°	110	103,6	116,4	61	50	46	54	31	—13	106	94	203	340
Ramificaţie simplă 110—75—45°	110	103,6	116,4	61	75	69,8	80,2	44	8	118	111	241	440
Ramificaţie simplă 110—110—45°	110	103,6	116,4	61	110	103,6	116,4	61	37	136	136	295	615
Ramificaţie simplă 125—50—45°	125	117,8	132,2	69	50	46	54	31	—21	117	102	219	460
Ramificaţie simplă 125—75—45°	125	117,8	132,2	69	75	69,8	80,2	44	0	129	119	257	565
Ramificaţie simplă 125—110—45°	125	117,8	132,2	69	110	103,6	116,4	61	30	147	144	312	770
Ramificaţie simplă 125—125—45°	125	117,8	132,2	69	125	117,8	132,2	69	42	154	154	334	890
Ramificaţie simplă 160—75—45°	160	152	168	86	75	69,8	80,2	44	—17	154	137	292	890
Ramificaţie simplă 160—110—45°	160	152	168	86	110	103,6	116,4	61	12	171	161	345	1 130
Ramificaţie simplă 160—125—45°	160	152	168	86	125	117,8	132,2	69	25	179	172	369	1 250
Ramificaţie simplă 160—160—45°	160	152	168	86	160	152	168	86	53	196	196	421	1 580

Scanned with OKEN Scanner

Tabela 53

Ramificaţii simple de 67°30′



Denumirea	Dimensiunile												Greutatea g/buc ≈
	D	D_1	D_2	m_1	d	d_1	d_2	m_2	z_1	z_2	z_3	H	
Ramificaţie simplă 50—50—67°30′	50	46	54	31	50	46	54	31	27	40	40	129	74
Ramificaţie simplă 75—50—67°30′	75	69,8	80,2	44	50	46	54	31	22	54	45	155	152

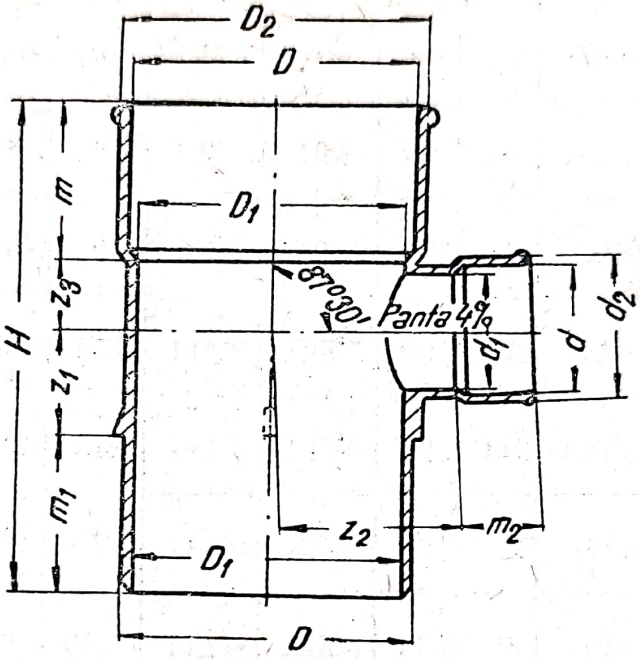
Scanned with OKEN Scanner

Ramificaţie simplă 75—75—67°30′	75	69,8	80,2	44	75	69,8	80,2	44	40	59	59	187	210
Ramificaţie simplă 110—50—67°30′	110	103,6	116,4	61	50	46	54	31	15	73	53	190	315
Ramificaţie simplă 110—75—67°30′	110	103,6	116,4	61	75	69,8	80,2	44	33	78	67	222	410
Ramificaţie simplă 110—110—67°30′	110	103,6	116,4	61	110	103,6	116,4	61	59	85	85	266	525
Ramificaţie simplă 125—50—67°30′	125	117,8	132,2	69	50	46	54	31	12	81	56	206	430
Ramificaţie simplă 125—75—67°30′	125	117,8	132,2	69	75	69,8	80,2	44	30	86	69	237	515
Ramificaţie simplă 125—110—67°30′	125	117,8	132,2	69	110	103,6	116,4	61	56	93	88	282	665
Ramificaţie simplă 125—125—67°30′	125	117,8	132,2	69	125	117,8	132,2	69	68	97	97	303	765
Ramificaţie simplă 160—75—67°30′	160	152	168	86	75	69,8	80,2	44	23	106	77	272	820
Ramificaţie simplă 160—110—67°30′	160	152	168	86	110	103,6	116,4	61	49	113	96	317	1 000
Ramificaţie simplă 160—125—67°30′	160	152	168	86	125	117,8	132,2	69	60	116	104	336	1 100
Ramificaţie simplă 160—160—67°30′	160	152	168	86	160	152	168	86	88	123	123	381	1 340

Scanned with OKEN Scanner

Tabela 54

Ramificaţii simple de 87°30′



Denumirea	Dimensiunile												Greutatea g/buc ≈
	D	D_1	D_2	m_1	d	d_1	d_2	m_2	z_1	z_2	z_3	H	
Ramificaţie simplă 50—50—87°30′	50	46	54	31	50	46	54	31	39	39	26	127	73
Ramificaţie simplă 75—50—87°30′	75	69,8	80,2	44	50	46	54	31	38	51	26	152	135

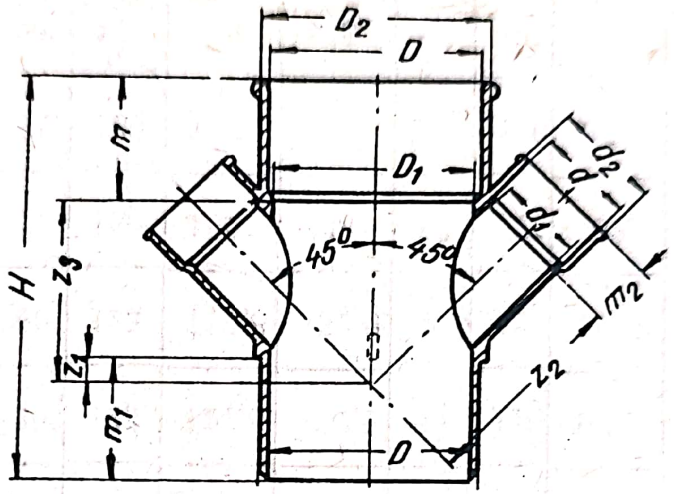
Scanned with OKEN Scanner

Ramificaţie simplă 75—75—87°30′	75	69,8	80,2	44	75	69,8	80,2	44	58	58	39	185	210
Ramificaţie simplă 110—50—87°30′	110	103,6	116,4	61	50	46	54	31	39	69	27	188	310
Ramificaţie simplă 110—75—87°30′	110	103,6	116,4	61	75	69,8	80,2	44	58	76	40	220	390
Ramificaţie simplă 110—110—87°30′	110	103,6	116,4	61	110	103,6	116,4	61	85	85	57	264	530
Ramificaţie simplă 125—50—87°30′	125	117,8	132,2	69	50	46	54	31	39	76	27	204	425
Ramificaţie simplă 125—75—87°30′	125	117,8	132,2	69	75	69,8	80,2	44	58	83	40	236	515
Ramificaţie simplă 125—110—87°30′	125	117,8	132,2	69	110	103,6	116,4	61	85	92	57	280	670
Ramificaţie simplă 125—125—87°30′	125	117,8	132,2	69	125	117,8	132,2	69	97	97	65	300	760
Ramificaţie simplă 160—75—87°30′	160	152	168	86	75	69,8	80,2	44	58	101	40	270	820
Ramificaţie simplă 160—110—87°30′	160	152	168	86	110	103,6	116,4	61	84	110	58	314	1 000
Ramificaţie simplă 160—125—87°30′	160	152	168	86	125	117,8	132,2	69	97	115	65	334	1 100
Ramificaţie simplă 160—160—87°30′	160	152	168	86	160	152	168	86	124	124	83	379	1 360

Scanned with OKEN Scanner

Tabela 55

Ramificaţii duble de 45°



Denumirea	Dimensiunile												Greutatea g/buc ≈
	D	D_1	D_2	m_1	d	d_1	d_2	m_2	z_1	z_2	z_3	H	
Ramificaţie dublă 50—50—45°	50	46	54	31	50	46	54	31	17	63	63	142	110
Ramificaţie dublă 75—50—45°	75	69,8	80,2	44	50	46	54	31	4	81	76	168	190
Ramificaţie dunlă 75—75—45°	75	69,8	80,2	44	75	69,8	80,2	44	25	93	93	206	305

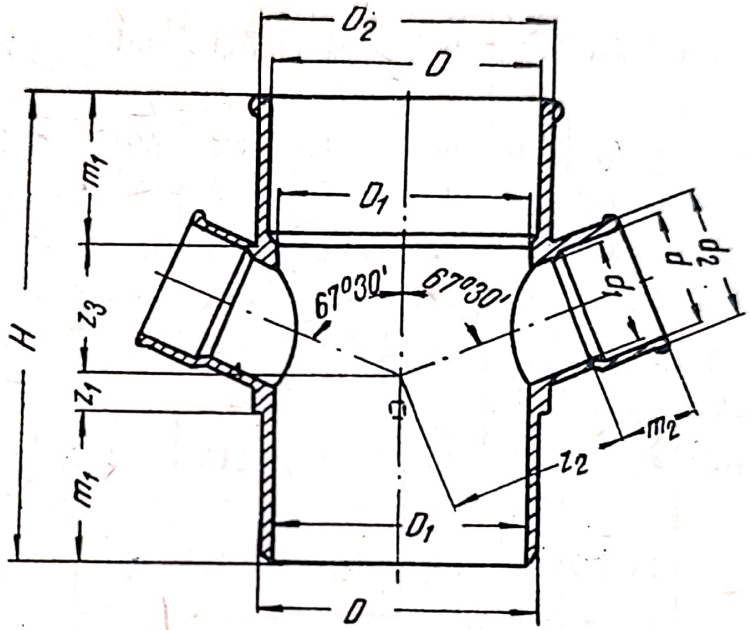
Scanned with OKEN Scanner

Ramificaţie dublă 110—50—45°	110	103,6	116,4	61	50	116	54	31	—13	106	94	203	360
Ramificaţie dublă 110—75—45°	110	103,6	116,4	61	75	69,8	80,2	44	8	118	111	241	500
Ramificaţie dublă 110—110—45°	110	103,6	116,4	61	110	103,6	116,4	61	37	136	136	295	775
Ramificaţie dublă 125—50—45°	125	117,8	132,2	69	50	46	54	31	—21	117	102	219	480
Ramificaţie dublă 125—75—45°	125	117,8	132,2	69	75	69,8	80,2	44	0	129	119	257	625
Ramificaţie dublă 125—110—45°	125	117,8	132,2	69	110	103,6	116,4	61	30	147	144	312	925
Ramificaţie dublă 125—125—45°	125	117,8	132,2	69	125	117,8	132,2	69	42	154	154	334	1 100
Ramificaţie dublă 160—75—45°	160	152	168	86	75	69,8	80,2	44	—17	154	137	292	950
Ramificaţie dublă 160—110—45°	160	152	168	86	110	103,6	116,4	61	12	171	161	345	1 280
Ramificaţie dublă 160—125—45°	160	152	168	86	125	117,8	132,2	69	25	179	172	369	1 470
Ramificaţie dublă 160—160—45°	160	152	168	86	160	152	168	86	53	196	196	421	1 980

Scanned with OKEN Scanner

Tabela 56

Ramificații duble de 67°30′



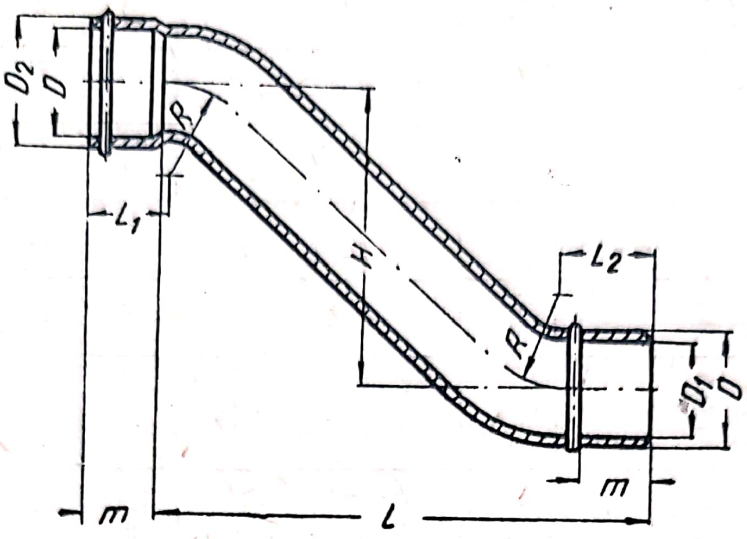
Denumirea	Dimensiunile												Greutatea g/buc ≈
	D	D_1	D_2	m_1	d	d_1	d_2	m_2	z_1	z_2	z_3	H	
Ramificație dublă 50—50—67°30′	50	46	54	31	50	46	54	31	27	40	40	129	90
Ramificație dublă 75—50—67°30′	75	69,8	80,2	44	50	46	54	31	22	54	45	155	170

Scanned with OKEN Scanner

Ramificaţie dublă 75—75—67°30′	75	69,8	80,2	44	75	69,8	80,2	44	40	59	59	187	250
Ramificaţie dublă 110—50—67°30′	110	103,6	116,4	61	50	46	54	31	15	73	53	190	330
Ramificaţie dublă 110—75—67°30′	110	103,6	116,4	61	75	69,8	80,2	44	33	78	67	222	435
Ramificaţie dublă 110—110—67°30′	110	103,6	116,4	61	110	103,6	116,4	61	59	85	85	266	630
Ramificaţie dublă 125—50—67°30′	125	117,8	132,2	69	50	46	54	31	12	81	56	206	440
Ramificaţie dublă 125—75—67°30′	125	117,8	132,2	69	75	69,8	80,2	44	30	86	69	237	555
Ramificaţie dublă 125—110—67°30′	125	117,8	132,2	69	110	103,6	116,4	61	56	93	88	282	760
Ramificaţie dublă 125—125—67°30′	125	117,8	132,2	69	125	117,8	132,2	69	68	97	97	303	910
Ramificaţie dublă 160—75—67°30′	160	152	168	86	75	69,8	80,2	44	23	106	77	272	850
Ramificaţie dublă 160—110—67°30′	160	152	168	86	110	103,6	116,4	61	49	113	96	317	1 100
Ramificaţie dublă 160—125—67°30′	160	152	168	86	125	117,8	132,2	69	60	116	104	336	1 240
Ramificaţie dublă 160—160—67°30′	160	152	168	84	160	152	168	86	86	123	123	381	1 600

Scanned with OKEN Scanner

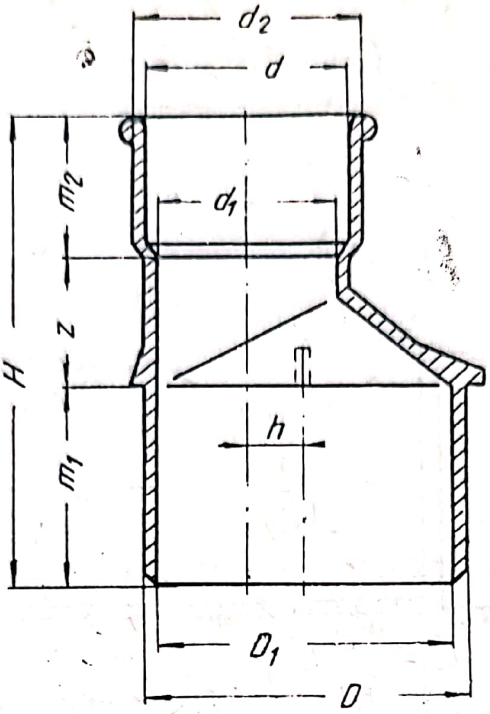
Curbe de etaj H 65, 130, 200 mm



Denumirea	Dimensiunile									Greutatea g/buc ≈
	D	D_1	D_2	m	L_1	L_2	R	H	L	
Curbă de etaj 50 × 65	50	46	53,7	31	33	40	40	65	170	90
Curbă de etaj 50 × 130	50	46	53,7	31	33	40	40	130	210	120
Curbă de etaj 50 × 200	50	46	53,7	31	33	40	40	200	280	165
Curbă de etaj 75 × 65	75	69,8	79,8	44	46	54	60	65	200	190
Curbă de etaj 75 × 130	75	69,8	79,8	44	46	54	60	130	240	275
Curbă de etaj 75 × 200	75	69,8	79,8	44	46	54	60	200	310	360
Curbă de etaj 110 × 65	110	103,6	116	61	64	74	88	65	230	465
Curbă de etaj 110 × 130	110	103,6	116	61	64	74	88	130	280	580
Curbă de etaj 110 × 200	110	103,6	116	61	64	74	88	200	350	730
Curbă de etaj 125 × 65	125	117,8	131,8	69	73	85	100	65	260	650
Curbă de etaj 125 × 130	125	117,8	131,8	69	73	85	100	130	330	840
Curbă de etaj 125 × 200	125	117,8	131,8	69	73	85	100	200	400	1 030
Curbă de etaj 160 × 65	160	152	167,6	86	91	105	128	65	300	1 100
Curbă de etaj 160 × 130	160	152	167,6	86	91	105	128	130	360	1 330
Curbă de etaj 160 × 200	160	152	167,6	86	91	105	128	200	430	1 600

Scanned with OKEN Scanner

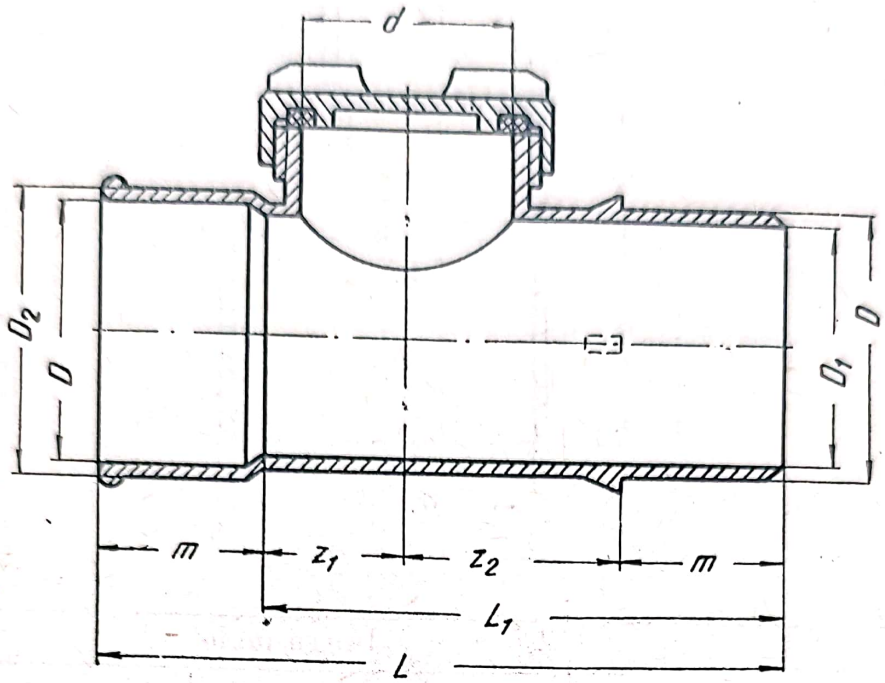
Reducţii excentrice



Denumirea	Dimensiunile										Greutatea aprox. g/buc
	D	D_1	m_1	d	d_1	d_2	m_2	z	H	h	
Reducţie excentrică 40—32	40	36,4	26	32	28,4	35,6	22	9	57	4	17
Reducţie excentrică 50—52	50	46	31	32	28,4	35,6	22	20	73	8,8	27
Reducţie excentrică 50—40	50	46	31	40	36,4	43,6	26	11	68	4,8	28
Reducţie excentrică 75—50	75	69,8	44	50	46	54	31	28	103	11,9	70
Reducţie excentrică 110—50	110	103,6	61	50	46	54	31	64	156	28,8	195
Reducţie excentrică 110—75	110	103,6	61	75	69,8	80,2	44	38	143	16,9	180
Reducţie excentrică 125—75	125	117,8	69	75	69,8	80,2	44	53	166	24	245
Reducţie excentrică 125—110	125	117,8	69	110	103,6	116,4	61	16	146	17,1	265
Reducţie excentrică 160—110	160	152	86	110	103,6	116,4	61	53	200	24,2	450
Reducţie excentrică 160—125	160	152	86	125	117,8	132,2	69	38	193	17,1	475

Scanned with OKEN Scanner

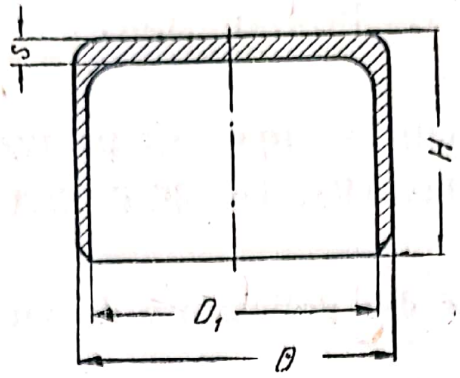
Tuburi de curățire



Denumirea	Dimensiunile									Greutatea g/buc ≈
	D	D_1	D_2	m	z_1	z_2	L_1	L	d	
Piesă de curățire 50	50	46	54	31	27	41	99	130	40	90
Piesă de curățire 75	75	69,8	87	44	40	60	144	188	64	250
Piesă de curățire 110	110	103,6	116,4	61	57	85	203	264	96	700
Piesă de curățire 125	125	117,8	132,2	69	65	98	232	301	110	900
Piesă de curățire 160	160	152	168	86	82	122	290	376	154	1 450

Scanned with OKEN Scanner

Dopuri



Denumirea	Dimensiunile				Greutatea, g/buc ≈
	D	D_1	*s*	*H*	
Dop 32	32	28,4	3	27	9
Dop 40	40	36,4	3	31	14
Dop 50	50	46	4	36	24
Dop 75	75	69,8	6	50	73
Dop 110	110	103,6	9	67	210
Dop 125	125	117,8	10	76	300
Dop 160	160	152	13	94	570

b. *Observații generale*

Ca observații generale sînt de menționat următoarele:

— piesele de legătură se execută în culoarea neagră la fel cu țevile din PCV de tip ușor;

— piesele de legătură se notează pe piesă, indicîndu-se pe o parte a piesei inițialele fabricii, iar pe partea opusă diametrul nominal al țevii pentru care se utilizează, și unde este cazul, unghiurile de ramificație.

De exemplu, ramificația dublă 110 cu 50 mm de 67°30′ se marchează 110—50—67°30′.

— piesele de legătură din PCV se depozitează în aceleași condiții ca și țevile din PCV dur;

— domeniile de utilizare și rezistența la agenții chimici ale pieselor de legătură sînt aceleași ca și pentru țevile

Scanned with OKEN Scanner

din PCV dur de tip ușor. Presiunile de regim garantate sînt de 2,5 kgf/cm² la 20°C și de 1,8 kgf/cm² la 40°C;

— piesele de legătură din PCV se folosesc numai pentru îmbinarea țevilor din PCV tip ușor.

B. TUBURI ȘI FITINGURI IZOLANTE ÎNLOCUITOARE DE TUB BERGMANN

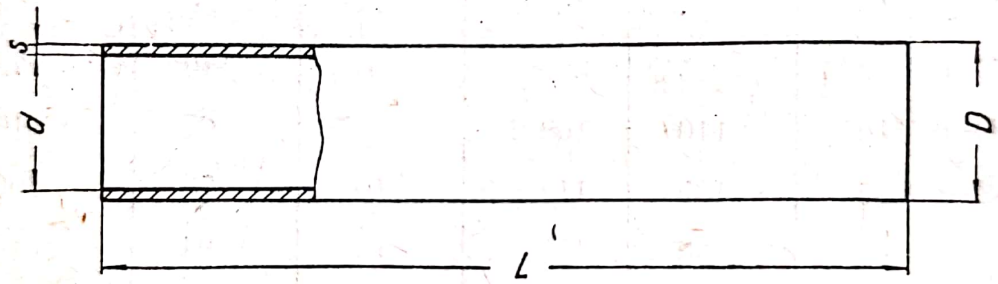
1. Tuburi izolante din policlorură de vinil electrice (I.P.)

Tuburile izolante se fabrică din policlorură de vinil rigidă, prin extrudere și se folosesc la instalații electrice înlocuind tuburile izolante ușor protejate (Bergmann).

Dimensiunile în care se fabrică sînt date în tabela 61.

Tabela 61

Dimensiunile tuburilor izolante electrice din policlorură de vinil



Dimensiunile						Greutatea, g/m	
D		d mm	s		L mm		
Nominal	Abateri limită		Nominal	Abateri limită		Nominal	Abateri limită
13	+ 0,40	11	1,0	+ 0,30		55	+14
16	+ 0,40	14	1,0	+ 0,30		66	+20
18	+ 0,45	16	1,0	+ 0,30		75	+25
					3 000±30		
25	+ 0,60	21,8	1,6	+ 0,35		165	+38
32	+ 0,80	28,4	1,8	+ 0,40		245	+55
39	+ 0,80	35,4	1,8	+ 0,40		295	+69

Scanned with OKEN Scanner

Ca observații generale sînt de menționat următoarele:

— tuburile izolante din PCV trebuie să corespundă N.I.—M.I.P.C. nr. 1266-60 și se fabrică în mod curent la noi în țară.

— tuburile izolante se notează indicînd denumirea, diametrul nominal și grosimea peretelui. De exemplu: tub izolant electric din PCV (I.P.) se notează 18 × 1;

— tuburile izolante din PCV se îmbină folosind manșoane de legătură, curbe de 90° și semicurbe de 45° din PCV dur, fabricate conform N.I.—M.I.P.C. nr. 1276-60;

— tuburile izolante din PCV se folosesc și se montează în instalații electrice interioare cu tensiuni pînă la 500 V, inclusiv în condițiile „Instrucțiunilor pentru utilizarea tuburilor PCV în instalații electrice" elaborate de Ministerul Construcțiilor și Materialelor de Construcții și Ministerul Industriei Grele;

— tuburile izolante din PCV sînt rezistente la agenții chimici, cît și la mediile corosive din construcții (var, ciment, ipsos, clorură de var);

— proprietățile electrice și mecanice ale tuburilor izolante din PCV sînt arătate în tabela 62.

— tuburile izolante din PCV se depozitează în aceleași condiții ca și țevile din PCV dur.

Tabela 62

Proprietățile electrice și mecanice ale tuburilor izolante din policlorură de vinil

Tensiunea de străpungere	12 kV/mm
Rezistența la flacără	Trebuie să nu continue arderea mai mult de 15 s după îndepărtarea flăcării
Flexibilitatea	Tuburile nu suportă îndoiri la rece. Încălzite la circa 80—100°C trebuie să suporte îndoiri la 90°
Absorbția de apă	Maximum 0,4%
Rezistența la șoc	Un inel de 2,5 cm tăiat din tub suportă fără a se sparge căderea unei greutăți de 50 g de la 50 cm înălțime.

Scanned with OKEN Scanner

2. Accesorii pentru tuburile izolante

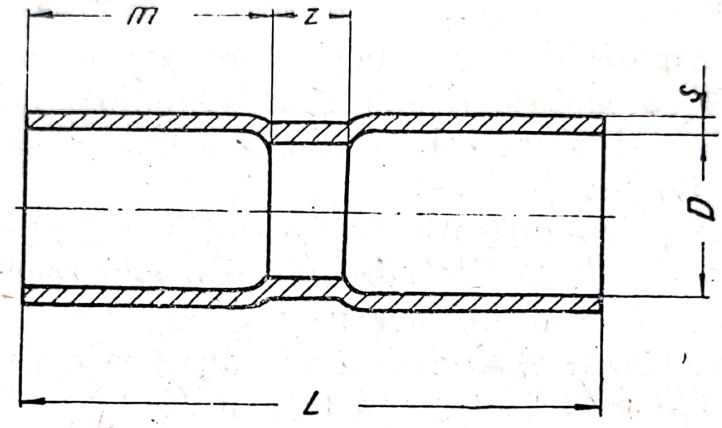
Accesoriile pentru îmbinarea tuburilor izolante din PCV dur se fabrică din policlorură de vinil prin extrudere. Tubul obținut se încălzește și se formează prin suflare la dimensiunea piesei respective.

Accesoriile trebuie să corespundă N.I.—M.I.P.C. nr. 1267-60.

Tipurile de accesorii fabricate în mod curent sînt arătate în tabelele 63, 64 și 65.

Tabela 63

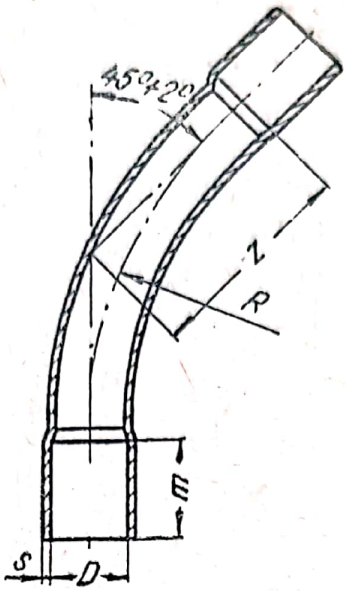
Mufe pentru tuburi izolante



Denumirea	Dimensiunile										Greutatea g/buc ≈
	D		s		m		z		L		
	Nominal	Abateri limită	Nominal	Abateri limită	Nominal	Abateri limită	Nominal	Abateri limită	Nominal	Abateri limită	
Mufă (I.P.) 13	13	+0,40	1	+0,30	26,5	±1	8	±2	61	±2	4
Mufă (I.P.) 16	16	+0,40	1	+0,30	26,5	+1	8	±2	61	±2	5
Mufă (I.P.) 18	18	+0,45	1	+0,30	26,5	+1	8	±2	61	±2	6
Mufă (I.P.) 25	25	+0,60	1,6	+0,35	36	±1	8	±2	80	±3	15
Mufă (I.P.) 32	32	+0,80	1,8	+0,40	43	±2	8	±2	94	±3	27
Mufă (I.P.) 39	39	+0,80	1,8	+0,40	46	±2	8	±2	100	±3	33

Scanned with OKEN Scanner

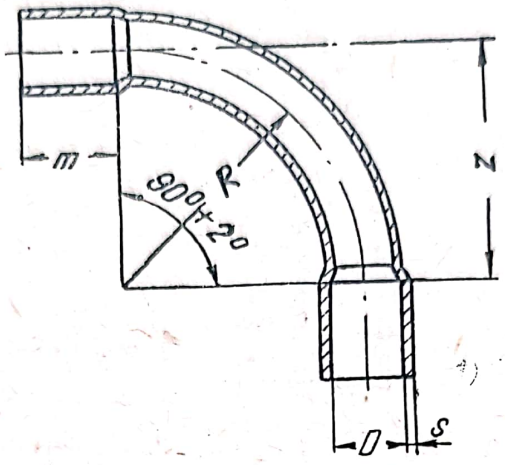
Semicurbe de 45° pentru tuburi izolante



Denumirea	Dimensiunile										Greutatea g/buc ≈
	D		*s*		*m*		*z*		*R*		
	Nominal	Abateri limită	Nominal	Abateri limită	Nominal	Abateri limită	Nominal	Abateri limită	Nominal	Abateri limită	
Semicurbă (I.P.) 45°—13	13	+0,40	1	+0,30	26,5	±1	29	±1	70	±3	6,5
Semicurbă (I.P.) 45°—16	16	+0,40	1	+0,30	26,5	±1	33	±1	80	±3	8,5
Semicurbă (I.P.) 45°—18	18	+0,40	1	+0,30	26,5	±1	33	±1	80	±3	9,5
Semicurbă (I.P.) 45°—25	25	+0,60	1,6	+0,35	33	±1	58	±2	140	±3	22,0
Semicurbă (I.P.) 45°—32	32	+0,80	1,8	+0,40	43	±2	78	±2	190	±3	62,0
Semicurbă (I.P.) 45°— 39	39	+0,80	1,8	+0,40	45	±2	80	±2	195	±3	77,0

Scanned with OKEN Scanner

Curbe de 90° pentru tuburi izolante



Denumirea	Dimensiunile										Greutatea g/buc ≈
	D		*s*		*m*		*z*		*R*		
	Nominal	Abateri limită	Nominal	Abateri limită	Nominal	Abateri limită	Nominal	Abateri limită	Nominal	Abateri limită	
Curbă (I.P.) 90°—13	13	+0,40	1	+0,30	26,5	±1	50	±1	50	±3	8
Curbă (I.P.) 90°—16	16	+0,40	1	+0,30	26,5	±1	60	±1	60	±3	11
Curbă (I.P.) 90°—18	18	+0,45	1	+0,30	26,5	±1	75	±1	75	±3	14
Curbă (I.P.) 90°—25	25	+0,60	1,6	+0,35	33	±1	110	±2	110	±3	42
Curbă (I.P.) 90°—32	32	+0,80	1,8	+0,40	43	±2	120	±2	120	±3	70
Curbă (I.P.) 90°—39	39	+0,80	1,8	+0,40	45	±2	125	±2	125	±3	90

Scanned with OKEN Scanner

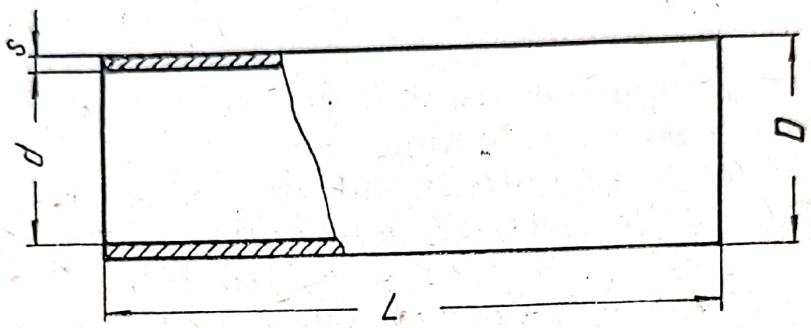
C. TUBURI DIN POLICLORURĂ DE VINIL DURĂ ÎNLOCUITOARE DE TUBURI IZOLANTE DE PROTECȚIE ETANȘĂ (I.P.E.-PANZER)

Tuburile din PCV dur înlocuitoare de tuburi Panzer se fabrică din policlorură de vinil prin extrudere.

Dimensiunile în care se fabrică sînt date în tabela 66.

Tabela 66

Tuburi din policlorură de vinil dură



Dimensiunile							
			s			Greutatea g/m	
Nominal mm	D Abateri limită mm	d mm	Nominal mm	Abateri limită mm	L mm	Nominal mm	Abateri limită mm
16	+ 0,55	14	1	+ 0,3		86	+ 20
20	+ 0,60	16,8	1,6	+ 0,35	300+30	160	+ 30
25	+ 0,70	21,8	1,6	+ 0,35		204	+ 39
32	+ 0,80	27,4	1,8	+ 0,40		296	+ 51
40	+ 0,90	26,4	1,8	+ 0,40		374	+ 72
50	+ 1,05	46	2	+ 0,40		525	+ 105

Observații generale

În legătură cu tuburile din PCV dur înlocuitoare de tuburi Panzer sînt de menționat următoarele:

— tuburile se fabrică conform N.I.—M.I.P.C. nr. 1686-61, în producție de serie.

Scanned with OKEN Scanner

— tuburile se notează indicînd denumirea „tuburi izolante de protecție etanșe (PCV) electrice (IPE)“, diametrul nominal exterior și grosimea peretelui;

— tuburile se îmbină între ele, prin formarea unei mufe la capătul unuia dintre tuburile care se montează; îmbinarea cu accesoriile metalice pentru tuburi IPE (ajutaje, coturi, armături) se execută cu ajutorul pieselor cu mufă montate în prealabil în orificiile de intrare ale accesoriilor; în cursul anului 1962 se vor realiza din PCV majoritatea accesoriilor pentru îmbinarea tuburilor din PCV înlocuitoare de tuburi Panzer;

— tuburile se folosesc și se montează în instalații interioare de forță și lumină în conformitate cu „Normativul privind folosirea tuburilor din PCV dur în instalațiile electrice interioare de forță și lumină“ elaborat de C.S.C.A.S.;

— tuburile se execută în culoare vernil;

— proprietățile electrice și mecanice la care trebuie să corespundă sînt aceleași ca și pentru tuburile izolatoare înlocuitoare de tub Bergmann, efectuîndu-se în plus proba de etanșeitate (rezistență 10 s la o presiune de 4 kgf/cm²) și la arcuri electrice repetate (minimum 15 arcuri electrice repetate).

— Condițiile de depozitare și de transport sînt identice cu condițiile pentru țevile din PCV dur.

D. GRANULE DIN POLICLORURĂ DE VINIL

Granulele din policlorură de vinil sînt de fapt semifabricate care sînt apoi folosite la obținerea de țevi, profile, butelii, izolări de conductori etc. prin extrudere, cît și la fabricarea de diverse articole tehnice și bunuri de larg consum prin injecție.

Granulele conțin pe lîngă policlorură de vinil care este elementul de bază și plastifianți, lubrifianți, stabilizatori, materiale de umplutură, coloranți etc. în diverse proporții, în funcție de utilizarea pe care o au.

Forma granulelor este circulară, lenticulară sau paralelipipedică și se prezintă sub forma unui produs omogen și colorat uniform.

Scanned with OKEN Scanner

După caracteristicile lor fizice, granulele se împart în trei tipuri:

— granule din PCV dur;
— granule din PCV semidur;
— granule din PCV plastifiat.

În tabela nr. 67 sînt arătate cele mai importante caracteristici ale granulelor din PCV.

Tabela 67

Caracteristicile granulelor din policlorură de vinil dură

Caracteristicile	unități de măsură	Granule din policlorură de vinil			Metoda de încercare
		dure	semidure	plastifiate	
Culoarea	—	La cerere	La cerere	La cerere	Vizual
Aspectul	—	Uniform	Uniform	Uniform	Vizual
Forma	—	Lenticulară sau paralelipipedică	Lenticulară sau paralelipipedică	Lenticulară sau paralelipipedică	Vizual
Dimensiunile	mm	3—4	3—4	3—4	Cu șublerul
Stabilitatea termică la 180°C	min	60	60	60	STAS 799-59
Absorbția de apă	%	0,1—0,7	0,1—0,7	0,1—0,7	STAS 5696-57
Rezistența la tracțiune	kgf/cm²	300—500	200—400	125—200	STAS 3888-53
Alungirea	%	20—100	100—200	200—300	STAS 3888-55
Rigiditatea dielectrică	kV/mm	20—30	10—20	2—20	STAS 6257-60
Constanta dielectrică	—	circa 3	circa 4	circa 6	STAS 2740-60

Pentru fiecare tip, în funcție de utilizările speciale pe care le au sau de cererile speciale ale beneficiarilor, există mai multe sortimente de granule cu caracteristici precise.

În tabela 68 este dată comportarea granulelor din PCV la acțiunea unor agenți chimici.

Scanned with OKEN Scanner

Tabela 68

Comportarea granulelor din policlorură de vinil la acțiunea agenților chimici

Agentul chimic	Temperatura probei °C	Granule din PCV		
		dur	semidur	plastifiat
Acetonă 100%	20	N. R.	N. R.	N. R.
Acid acetic	20	R	R	R
Acid sulfuric 95%	20	R	R. L.	
Acid clorhidric	20	R	R	
Acid azotic 50%	20	R	R	R
Acid citric	20	R	R	R
Acid cromic	20	R	R	R
Acid carbonic 8 at	20	R	R	R
Alcool etilic	20	R	R	R
Alcool metilic	20	R	R	R
Amoniac gazos	20	R	R	R
Apă	20	R	R	R
Benzen	20	N. R.	N. R.	N. R.
Clorură de calciu	20	R	R	R
Clor gazos	20	R	—	—
Clor soluție	20	R	—	—
Clorură de metil	20	N. R.	N. R.	N. R.
Ciclohexanonă	20	N. R.	N. R.	N. R.
Eter etilic	20	R	N. R.	N. R.
Formol 40%	20	R	R. L.	—
Fenol	20	R	R. L.	N. R.
NaOH conc.	20	R	R	N. R.
Ozon	20	R	R	—
Sulfat de aluminiu	20	R	R	R
SO_2	20	R	R	R

N.R. — nu rezistă
R. — rezistă
R.L. — rezistență limitată

Scanned with OKEN Scanner

Granulele din PCV se ambalează în saci de hîrtie STAS E 5473/56 și, la cerere, în saci de hîrtie dublați în interior cu saci de polietenă, conținutul sacului avînd greutatea de 30 kg.

Granulele din PCV se depozitează în spații uscate la o temperatură de +5 la +40°C, ferite de radiații solare sau calorice și, la distanță de cel puțin 2 m de orice sursă de căldură.

1. Granule din policlorură de vinil dură

În prezent se fabrică granule din PCV dur pentru următoarele utilizări:

— pentru fabricarea țevilor de tip ușor, mediu, greu, țevi pentru hidroameliorații, tuburi izolatoare IP și IPE;

— pentru fabricarea electrozilor de sudură;

— pentru fabricarea fitingurilor la țevile tip ușor, mediu și greu, și pentru accesorii la tuburile izolatoare IP;

— pentru prelucrarea prin injecție.

La cerere se pot fabrica și alte tipuri de granule.

2. Granule din policlorură de vinil semidură și plastifiată

În prezent se fabrică granule din PCV semidur și plastifiat de următoarele tipuri:

— pentru fabricarea profilelor și firelor;

— pentru izolări de conductori;

— pentru prelucrarea prin injecție.

Cea mai importantă categorie sînt granulele pentru izolări de conducte și cabluri electrice, datorită volumului mare de utilizare pe care îl au.

Aceste granule se fabrică conform N.I.—M.I.P.C. nr. 1572-60.

Granulele au formă cilindrică sau paralelipipedică cu dimensiuni de 3—4 mm sau 2—3 mm.

Scanned with OKEN Scanner

Tabela 69

Caracteristicile fizice ale granulelor din policlorură de vinil pentru izolații

Denumirea caracteristicii	Metoda de încercare	Unitatea de măsură	Tip I	Tip II
Rezistența la tracțiune	STAS 3888-53	kgf/cm²	min. 200	min. 175
Alungirea relativă la rupere	STAS 3888-53	%	min. 200	min. 250
Duritatea Shore	STAS 5441-56	°Sh	60-90	—
Densitatea relativă	STAS 5886-58	g/cm³	1,3—1,4	1,3—1,4
Absorbția de apă	STAS 5696-57	%	max. 0,1	0,06 - 0,1
Stabilitatea termică la 200°C	STAS 799-59	min	peste 50	peste 50
Rezistența la frig	NI-MIPC 1572-60	°C	—30	—15
Pierderi la încălzire	STAS 6216-60	%	max. 3	max. 3
Rezistivitatea de volum la 20°C	STAS 6107-60	Ω/cm	min. 10^{13}	min. 10^{12}
Rigiditatea dielectrică	STAS 6257-60	kV/mm	min. 20	min. 20
Rezistența izolației la 60°C	N.I.-FCME 43-59	MΩ/ml	min. 100	—
Tangenta unghiului de pierderi dielectrice la 800 Hz	STAS 2740-60	—	max. 0,07-0,08	0,04 - 0,05
Constanta dielectrică	STAS 2740-60	—	min. 3,5	2,5-4
Încercarea la tensiune la 2 KV	N.I.FCME 43-59	min	min. 20	—
Rezistența la presare la cald	N.I.MIPC 1572-60	%	max. 50	max. 50
Inflamabilitatea	N.I.-MIPC 1572-60		max. 30	max. 30
Îmbătrînirea la 70°C	N.I.-MIPC 1572-60			
Rezistență la tracțiune	STAS 3888-53	kgf/cm²	min. 145	min. 145
Alungirea relativă la rupere	STAS 3888-53	%	min. 170	min. 200
Rezistența la ulei de transformator (STAS-811)	N.I.-MIPC 1572-60			
Rezistența la tracțiune	STAS 3888-53	kgf/cm²	min. 180	min. 145
Alungirea relativă la rupere	STAS 3888-53	%	min. 180	min. 200

Scanned with OKEN Scanner

În mod curent se fabrică două tipuri:

— tipul I — granule din PCV pentru izolație primară;

— tipul II — granule din PCV pentru mantale de cabluri și conducte electrice.

În tabela 69 sînt date caracteristicile fizice ale granulelor de izolație.

Granulele pentru izolații fabricate în țara noastră au caracteristici mecanice, electrice și rezistență la agenți chimici asemănătoare cu cele mai bune produse din această categorie fabricate în străinătate.

E. PLĂCI ȘI FOI DIN POLICLORURĂ DE VINIL

Foile din PCV se obțin prin calandrare iar plăcile groase, prin presarea foilor calandrate.

Produsele din PCV obținute sub formă de foi, prin calandrare, se pot clasifica din punctul de vedere al conținutului în plastifiant în următoarele trei categorii:

— produse dure care nu conțin plastifiant sau au un conținut în plastifiant de cel mult 5%.

— produse semidure care au un conținut în plastifiant cuprins între 5 și 25%.

— produse plastifiate care au un conținut în plastifiant mai mare de 25%.

Caracteristicile fizico-chimice ale acestor produse, variază atît de la categorie la categorie, cît și în cadrul aceleeași categorii de produse, în funcție de compoziție și de destinație.

În tabela 70 sînt date caracteristicile mai importante ale cîtorva produse calandrate.

Grosimea foliilor calandrate este în funcție în primul rînd de perfecțiunea utilajului. În general se calandrează folii cu o grosime cuprinsă între 0,1 și 2 mm, la o lățime care depinde de aceea a cilindrilor calandrului.

Plăcile și foile din PCV calandrat și presat se produc conform dimensiunilor din tabela 71.

Scanned with OKEN Scanner

Tabela 70

Caracteristicile unor produse calandrate

Determinarea	Materialul								
	Dur		Semidur			Plastifiat			
	Plăci și metraj din PCV dur (durovin calandrat)	Plăci din PCV dur presate	Plăci semidure pentru frigidere	Plăci semidure	Plăci semidure pentru flacoane	Plăci și metraje din PCV pentru produse sudate	Metraj din PCV plastifiat pentru pelerine de ploaie	Covor vinilin	Plăci vinilin pentru dopuri la medicamente
Rezistența la tracțiune, kgf/cm²	480	480	400	400	400	140	140	100	90
Alungirea, la rupere, %	—	—	14	20	14	280	280	110	150
Rezistența la sfîșiere, kgf/cm	—	—	—	300	300	70	70	—	—
Greutatea specifică gf/cm³	1,34 1,40	1,34 1,40	—	1,35 1,38	—	1,20 1,30	1,20 1,30	—	1,20 1,35
Duritatea Schore, °Sh	—	—	—	—	—	—	—	75—85	65—90
Duritatea Brinell, °Br	1 000	1000	—	—	—	—	—	—	—
Rezistența la temperaturi joase, °C	—	—	—	—	—	—20	—20	—	—
Stabilitatea termică la 170°C	14	14	60	60	—	—	—	—	50
Absorbția de apă, %	0,15	0,15	—	0,5	—	1,2	1,2	—	—
Pierderea de plastifiant, %	—	—	—	—	—	15	15	—	—

Scanned with OKEN Scanner

Tabela 71

Plăci şi foi din policlorură de vinil calandrată şi presată

Clasa de produse	Obţinere	Livrare sub formă de	Dimensiunile, mm		
			Grosimea	Lungimea	Lăţimea
P.C.V. plastifiat	Calandrare	Plăci	0,15—0,6±10%	cf. comenzii	460±10
		Metraj	0,15—0,6±10%	—	460±10
		Plăci	0,3—0,6±15%	cf. comenzii	700±20
		Metraj	0,3—0,6±15%	cf. comenzii	700±20
	Vălţuire	Plăci	2,5—5±10%	1000±50	750±30
	Presare	Plăci	4—12±10%	730±30	700±30
Covor vinilin	Calandrare	Metraj	1—2±10%	—	450±10
		Metraj	1—2±10%	—	700±20
P.C.V. semidur	Calandrare	Plăci	0,15—0,6±10%	cf. comenzii	460±15
		Metraj	0,15—0,6±10%	—	460±15
		Plăci	0,3—0,6±15%	cf. comenzii	700±20
		Metraj	0,3—0,6±15%	—	700±20
P.C.V. dur	Calandrare	Plăci	0,15—0,4±15%	cf. comenzii	470±10
		Metraj	0,15—0,4±15%	—	470±10
	Presare	Plăci	4—12±10%	730±30	700±30

Scanned with OKEN Scanner

F. FOLII DIN POLIETENĂ

Foliile din polietenă se fabrică prin extrudere; cu capete de extrudere late se obțin foi simple iar cu capete de extrudere circulare, se obțin foi duble foarte subțiri.

Foliile din polietenă se fabrică conform N.I.—M.I.P.C. nr. 2057/59 și sînt folosite pentru confecții și ca ambalaje sub formă de foi sau pungi.

În mod curent se fabrică două tipuri de folii:

— folii simple;

— folii duble.

Caracteristicile fizico-mecanice și dimensiunile foilor din polietenă sînt date în tabela 72.

Tabela 72

Cîteva caracteristici fizico-mecanice a foliilor din polietenă

Determinarea	Preț de normare	Unitatea de măsură	Folii simple din polietenă	Folii duble din polietenă
Rezistența la tracțiune	STAS 3888-53	kgf/cm²		
— în lungime, min.			70	90
—în lățime, min.			60	70
Alungirea la rupere, min.	STAS 3888-53	%	120	80
Rezistența la sfîșiere	STAS 4053-53	kg/cm²		
— în lungime, min.			60	60
—în lățime, min.			40	40
Îndoituri la 180° pînă la rupere	—	—	peste 35 000	peste 35 000
Lățimea	—	mm	700 și 1 400 ±50	150—1 000 ±10%
Grosimea	—	mm	50—100 ±10%	0,03—0,2 ±10%

Scanned with OKEN Scanner

G. PRODUSE SUDATE DIN POLIETENĂ ȘI POLICLORURĂ DE VINIL

După cum s-a arătat în capitolul III, diversele confecții și ambalaje din policlorură de vinil sub formă de foi și plăci dure, semidure sau plastifiate, se obțin prin sudare cu ajutorul curenților de înaltă frecvență, iar cele din polietenă, prin sudare cu ajutorul unor rezistențe încălzite cu curenți industriali, obișnuiți.

1. Produse sudate din policlorură de vinil

Produsele sudate din PCV au forme și utilizări diferite. Dintre produsele cele mai importante fac parte diverse articole de marochinărie (port-vizite, port-buletine, port-stilou-creion etc.), mape, coperte pentru cărți, coperte pentru caiete, articole pneumatice. Varietatea acestor produse este foarte mare și în funcție de electrodul de sudură folosit.

Pentru obținerea unui produs din folie de policlorură de vinil sudată, beneficiarul trebuie să ia legătură cu fabrica producătoare pentru a stabili formatul produsului, în funcție de posibilitățile tehnice de execuție.

2. Produse sudate din polietenă

Prin sudarea polietenei sub formă de folii subțiri se obțin diverse confecții, de exemplu pelerine de ploaie și un număr foarte mare de ambalaje (pungi și saci) care diferă în funcție atît de grosimea foliei, cît și de lungimea și lățimea ambalajului.

Sacii și pungile din polietenă se fabrică din foi duble, prin sudură transversală iar lățimea sacilor este condiționată de lățimea foliei duble. Lungimea sacilor se poate executa la orice dimensiune, în funcție de cererile beneficiarilor.

Pungile din polietenă, pînă la o lățime de circa 350 mm, pot fi livrate cu imprimări în maximum trei culori.

Scanned with OKEN Scanner

H. PRODUSE OBȚINUTE PRIN INJECȚIE

În țara noastră există astăzi mai multe întreprinderi care fabrică produse prin injecție.

În întreprinderile de la noi din țară se obține o varietate mare de produse industriale și de bunuri de larg consum, cu greutăți individuale, variind de la cîteva zecimi de gram pînă la 3,5 kg.

Astăzi, în țara noastră se prelucrează următoarele materiale termoplastice prin injecție.

— polietenă de joasă și înaltă presiune;
— policlorură de vinil dură, semidură și plastifiată;
— poliamide;
— policarbonați (sub formă experimentală);
— polistiren standard și rezistent la șoc;
— acetat de celuloză.

În general, pentru obținerea prin injecție a unui produs din material plastic care să înlocuiască o piesă metalică, sau din alt material, beneficiarul trebuie să ia legătură de la început cu fabrica producătoare, pentru a stabili, în funcție de piesa respectivă și de condițiile specifice care le impune prelucrarea prin injecție, cotele produsului finit.

Un element important de care trebuie să se țină seamă, este economicitatea. În general, produsele de serie mică pînă la 2 000—3 000 buc. nu sînt economice, deoarece amortizarea (care se face pe produs) cheltuielilor de execuție a matriței, se repartizează pe o cantitate mică de obiecte în loc să se repartizeze la o cantitate de 100 000—500 000 buc. cît rezistă o matriță, în funcție de gradul său de complexitate și de numărul de cuiburi.

J. PRODUSE DE EXTRUDERE

Varietatea de produse de extrudere care se obțin astăzi în țara noastră este foarte mare și nu poate fi prezentată în lucrarea de față.

O parte din produsele fabricate prin extrudere au fost arătate în capitolul IV, iar o altă parte sînt arătate la capitolul V.

Scanned with OKEN Scanner

Cea mai mare parte a materialelor prelucrate în momentul de față în țara noastră prin extrudere sînt din PCV, plastifiat și neplastifiat.

J. BUTELII ȘI FLACOANE

Buteliile și flacoanele de diverse modele și capacități, se execută pînă în prezent din polietenă de înaltă și de joasă presiune prin extrudere-suflare.

Capacitatea utilajelor existente astăzi în țară permit realizarea de butelii cu o capacitate de circa 50 ml pînă la o capacitate de circa 3,5 l. În următorii 2—3 ani se vor produce în țara noastră butelii și canistre cu o capacitate pînă la circa 50 l.

Buteliile și flacoanele pot fi imprimate cu o culoare sau cu mai multe culori, după necesitate.

În fig. 33, 34, 35, 36, 37 sînt reprezentate cîteva tipuri de butelii.

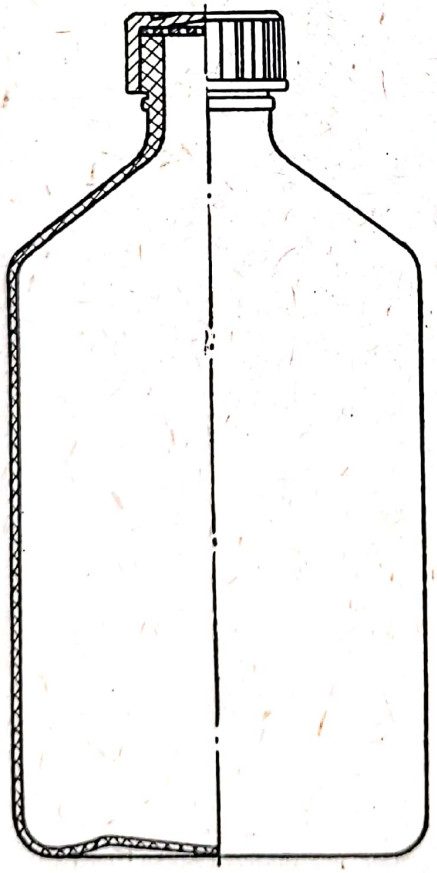


Fig. 33.

Fig. 34.

Scanned with OKEN Scanner

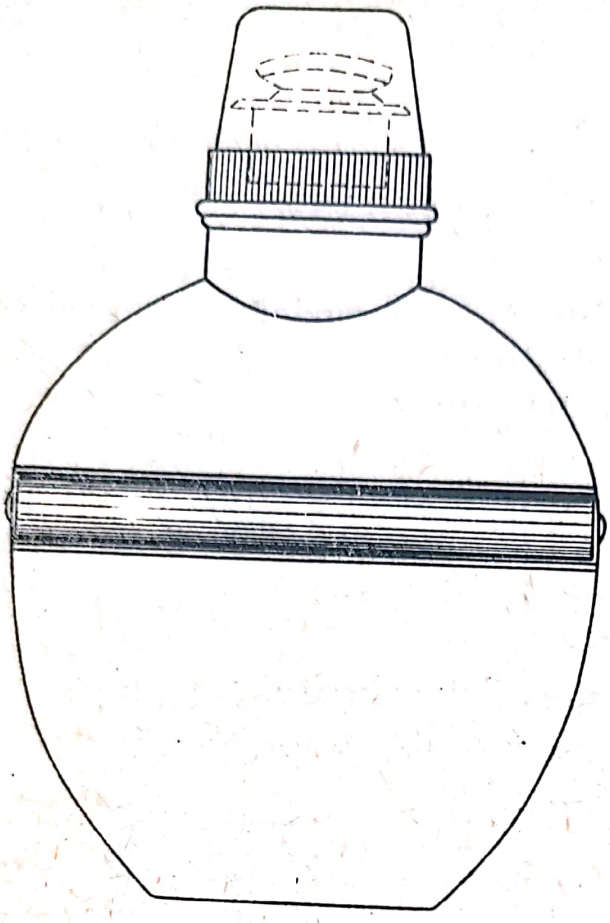


Fig. 35.

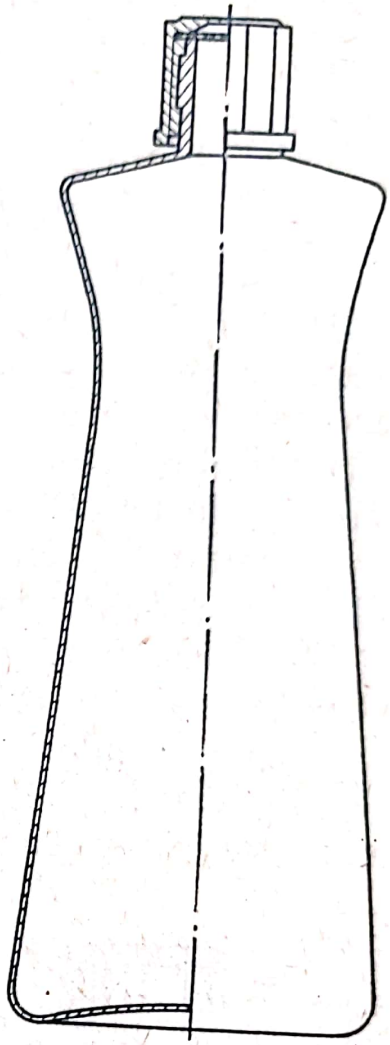


Fig. 36.

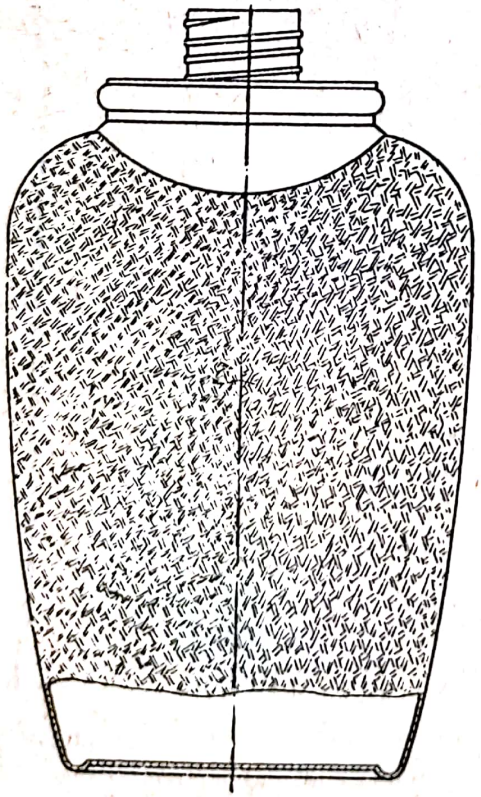


Fig. 37.

Scanned with OKEN Scanner

K. VOPSELE ŞI CHITURI PE BAZĂ DE DISPERSII VINILICE

Vopselele şi chiturile pe bază de dispersii vinilice se fabrică după N.I.—M.I.P.C. Nr. 2074-62.

Aceste vopsele se obţin în culorile: alb, crem, galben deschis, vernil, verde, bleu, albastru, ocru, roşu şi sînt folosite pentru vopsirea lemnului şi a zidăriei atît în interior cît şi în exterior, dînd suprafeţe frumos colorate şi lavabile.

În tabela 73 sînt date tipurile de vopsele fabricate şi caracteristicile lor.

Tabela 73

Tipuri de vopsele

Denumirea produsului	Pentru vopsire în	Simbolul	Raportul
Chit PVA		C 108-20	mat
Vopsea albă	interior	V 108-20	semimat
	exterior	V 108-21	semimat
Vopsea crem	interior	V 408-20	semimat
	exterior	V 408-21	semimat
Vopsea galben deschis	interior	V 418-20	semimat
	exterior	V 418-21	semimat
	interior	V 438-20	semimat
	exterior	V 438-21	semimat
Vopsea vernil	interior	V 518-20	semimat
	exterior	V 518-21	semimat
Vopsea verde	interior	V 528-20	semimat
	exterior	V 528-21	semimat
Vopsea bleu	interior	V 618-20	semimat
	exterior	V 618-21	semimat
Vopsea albastră	exterior	V 638-21	semimat
Vopsea ocru	exterior	V 718-21	semimat
Vopsea roşu oxid	exterior	V 738-21	semimat

Proba de uscare a vopselei se efectuează conf. STAS 2875-51 şi trebuie ca vopseaua să corespundă la grad 5 timp de 2 ore.

Flexibilitatea se determină conform STAS 2312-51 şi este cuprinsă între 3 şi 4.

Scanned with OKEN Scanner

Timpul de garanție pentru vopsele pe bază de dispersii vinilice este de trei luni.

Se depozitează la temperatura minimă de +5°C și maximă de 30°C.

Înainte de folosire, pielița formată deasupra vopselei trebuie îndepărtată iar produsul trebuie bine amestecat.

L. MASĂ DE ȘPACLU

Masa de șpaclu se folosește la pardoseli ca strat de uzură, la tencuieli, chituiri etc. Se obține prin amestecarea vinacetului tip E sau EP, cu materiale de umplutură și pigmenți în diverse proporții. Materialul de umplutură este compus din nisip de cuarț și carbonat de calciu. În mod curent se fabrică două tipuri:

— masă de șpaclu dură cu *vinacet E*;

— masă de șpaclu elastică cu *vinacet EP 50*.

Produsul se livrează în culoarea cerută de beneficiar și se depozitează în încăperi la o temperatură cuprinsă între +6° și +40°C.

M. MATERIALE DE PROTECȚIE

Pentru protecția anticorosivă se folosesc în momentul de față în țara noastră următoarele materiale plastice:

— lacul de rășini fenolice (v. Cap. I) pentru depunerea de pelicule;

— policlorura de vinil dură sub formă de plăci și țevi;

— polietena sub formă de plăci și folii;

— lacuri perclorvinilice pe bază de rășină perclorvinilică obținută prin clorurarea policlorurii de vinil, pentru depunerea de pelicule;

— grafalul, care este un electrografit impregnat cu rășină fenol-formaldehidică.

— grafineritul, material presat sub formă de plăci cu dimensiunea 150/70/5 mm pe bază de grafit și rășină formaldehidică;

— faolitul, material sub formă de foi, pe bază de azbest -rășină fenol-formaldehidică sau azbest-grafit-rășină fenol-formaldehidică;

— carbadez, chit cu întărire la rece pe bază de grafit și rășină-fenol-formaldehidică.

— siladez, chit cu întărire la rece pe bază de nisip de cuarț și rășină fenol-formaldehidică.

Scanned with OKEN Scanner

În tabela 74 sînt date rezistenţele chimice ale carbadezului, siladezului, grafalului, grafineritului şi foalitului.

N. CONFECŢII DIN MATERIALE PLASTICE

Pentru confecţii din materiale plastice se foloseşte în special PCV-ul şi alte materiale plastice. Fabrica „Anticorosiv" din Bucureşti realizează în momentul de faţă o serie de confecţii din materiale plastice, printre care:

— pompe centrifuge monoetajate care se execută în două tipuri avînd caracteristicile date în tabela 75. Aceste pompe se folosesc la deplasarea lichidelor agresive avînd rotorul şi carcasa construite din grafal;

— schimbătoare de căldură din grafal, fabricîndu-se curent în două tipuri (tabela 76);

— robinete cu cep (tabela 77);

— sorburi din grafal cu diametrul de 65 şi 150 mm;

— ventile de 1″ din grafinerit şi faolit, avînd presiunea de încercare 5 at şi presiunea de lucru 3 at (fig. 38);

— ventile din PCV de 1″, 2″ şi 3″ (tabela 78).

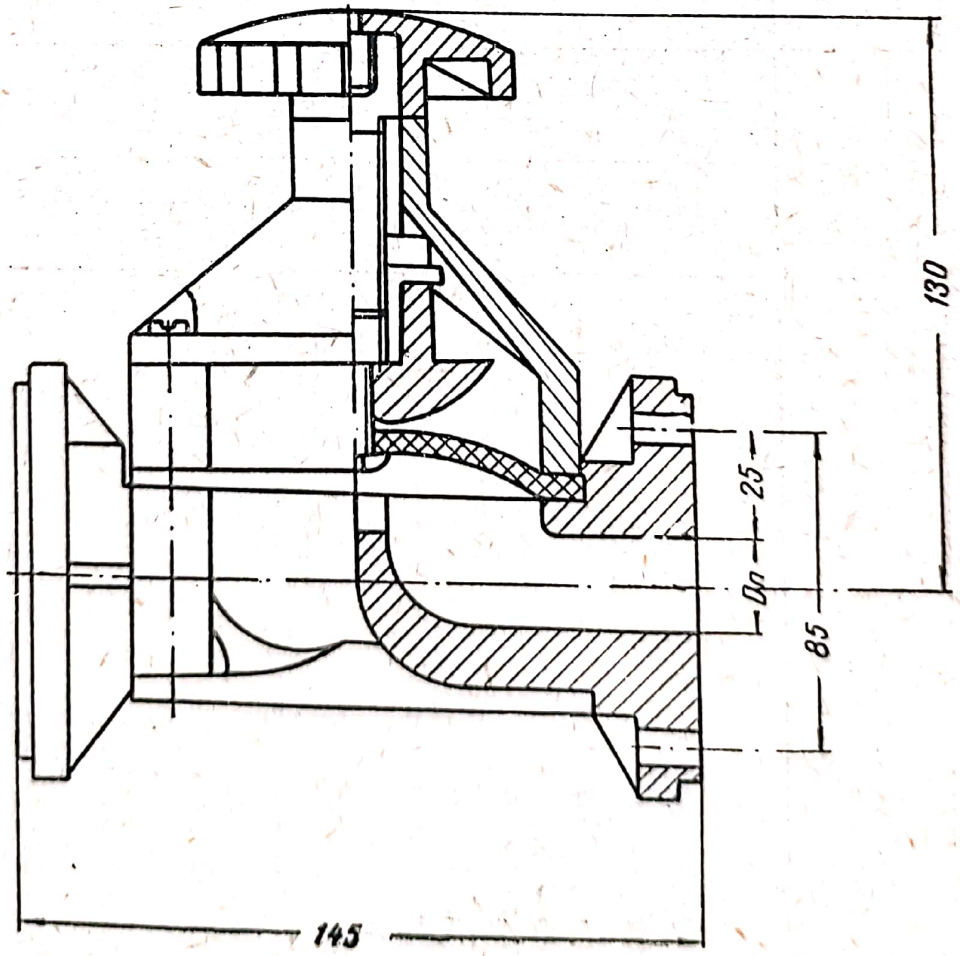


Fig. 38. Ventil de 1″ din grafinerit şi faolit.

Scanned with OKEN Scanner

Tabela 74

Rezistența chimică a unor materiale plastice

Mediul de reacție și concentrația %	Carbadez		Siladez		Grafal		Grafinerit		Faolit	
	20°C	120°C	20°C	120°C	20°C	140°C	20°C	130°C	20°C	100°C
I. *Acizi*										
Acetic 10	R	R.L.	R	R.L.	R	R	R	R	R	R
Acetit glacial	R.L.	N.R.	R.L.	N.R.	R	R.L.	R	R.L.	R	R
Acizi grași (C 6)	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
Azotic 5	R	N.R.	R	N.R.	R	N.R.	R	N.R.	R	N.R.
Azotic 20	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.
Azotic 40	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.
Benzen sulfonic 10	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
Butiric 100	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
Bromhidric 48	R	R.L.	R	R.L.	R	R	R	R	R	R
Cianhidric 25	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
Citric 10	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
Clorhidric 37	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
Cromic 10	R.L.	N.R.	R.L.	N.R.	R	N.R.	R.L.	N.R.	R	N.R.
Cromic 50	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	R.L.	N.R.
Fluorhidric 40	R	N.R	N.R.	N.R.	R	R.L.	R	R.L.	R	R.L.
Fluosilicic 40	R	R	N.R.	N.R.	R	R	R	R	R	R
Formic 90	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R

Scanned with OKEN Scanner

Tabela 74 (continuare)

Mediul de reacție și concentrația %	Carbadez		Siladez		Grafal		Grafinerit		Faolit	
	20°C	120°C	20°C	120°C	20°C	140°C	20°C	130°C	20°C	100°C
Fosforic 85	R	R	N.R.	N.R.	R	R	R	R	R	R
Hipocloros 10	R.L.	N.R.	R.L.	R	N.R.	R	N.R.	R.L.	N.R.	R
Lactic 25	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
Maleic 25	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
Monoclor-acetic 10	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
Oleic 100	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
Oleum 110	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.
Oxalic 20	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
Percloric 40	R	R	R	R	R	R	R	N.R.	N.R.	R
Picric 10	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
Stearic 100	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
Sulfuric 50	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
Sulfuric 70	R	N.R.	R	N.R.	R	R	R	R	R	N.R.
Sulfuric 93	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	R	N.R.
II. *Alcalii*										
Amoniac 28	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	R	R	R	R.L.	N.R.	N.R
Hidroxid de calciu saturat	R.L.	N.R.	R.L.	N.R.	R	R	R	R.L.	N.R.	N.R.
Hidroxizi alcalini 25	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	R	N.R.	R.L.	N.R.	N.R.	N.R.
III. *Săruri*										
Alaun 10	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
Bicarbonat de sodiu 10	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R

Scanned with OKEN Scanner

Tabela 74 (continuare)

Mediul de reacție și concentrația %	Carbadez		Siladez		Grafal		Grafinerit		Faolit	
	20°C	120°C	20°C	120°C	20°C	140°C	20°C	130°C	20°C	100°C
Carbonat de sodiu 10	N.R.	N.R.	R	N.R.	R	R	R	R	R	R
Clorură stanoasă 100	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
Fosfor-trisodic 10	R	N.R.	R	N.R.	R	R	R	R	R	N.R.
Săruri de amoniu (clorură, azotat, sulfat) 10	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
Săruri de calciu (clorură, azotat)	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
Săruri ferice (clorură, sulfat) 10	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
Săruri de magneziu (clorură, sulfat) 10	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
Săruri de nichel (clorură, sulfat) 10	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
Săruri de potasiu (azotat, sulfat, clorură) 10	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
Săruri de sodiu (clorură, azotat, sulfat) 10	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
Sulfură de bariu 10	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	R	R	R	R	N.R.	N.R.
Sulfură de sodiu 10	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	R	R	R	R	N.R.	N.R.
Săruri de zinc (clorură, sulfat) 10	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
IV. *Gaze*										
Bioxid de sulf umed	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
Bioxid de sulf uscat	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
Clor umed	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	R	N.R.	R	N.R.	N.R.	N.R.
Clor uscat	R.L.	N.R.	R.L.	N.R.	R	N.R.	R	N.R.	R.L.	N.R.
Hidrogen sulfurat	R	R	R	R	R	R	N	R	R	R

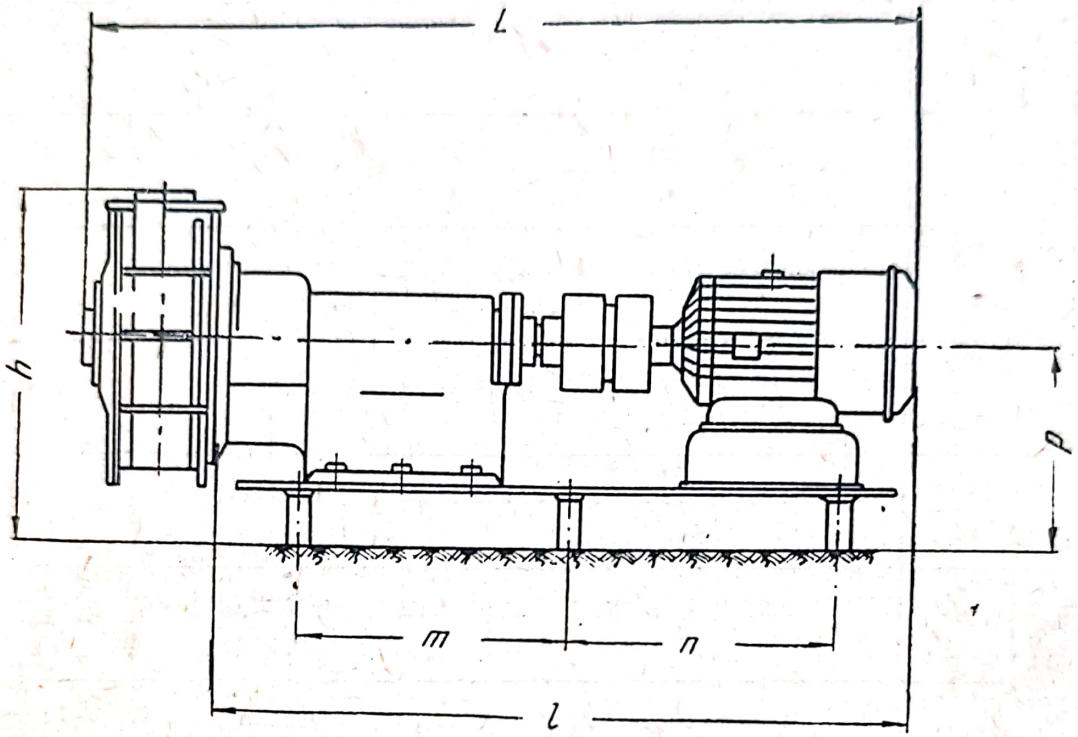
Scanned with OKEN Scanner

Tabela 74 (continuare)

Mediul de reacție și concentrația %	Carbadez		Siladez		Grafal		Grafinert		Faolit	
	20°C	120°C	20°C	120°C	20°C	140°C	20°C	130°C	20°C	100°C
V. *Substanțe organice*										
Acetat de etil	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
Acetonă 100	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
Alcool metilic și etilic	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
Anilină	R.L.	N.R.	R.L.	N.R.	R	R	R	R	R.L.	N.R.
Benzen	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
Cloroform	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
Dicloretan	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
Fenol 5	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
Formaldehidă 37	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
Gazolină	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
Triclor-etenă	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
Tetraclorură de carbon	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
VI. *Industria celulozei*										
Bioxid de clor (sol. apoasă)	R.L.	N.R.	R.L.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.
Soluții diverse	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	R	R	R	R	N.R.	N.R.
Soluție de înnălbire	R.L.	N.R.	R.L.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.
Soluție sulfitică										
VII. *Industria textilă*										
Soluții de hipoclorit pentru înnălbire	R.L.	N.R.	R.L.	N.R.	R	N.R.	R.L.	N.R.	R	R
Uz general	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R

Scanned with OKEN Scanner

Caracteristicile pompelor centrifuge monoetajate

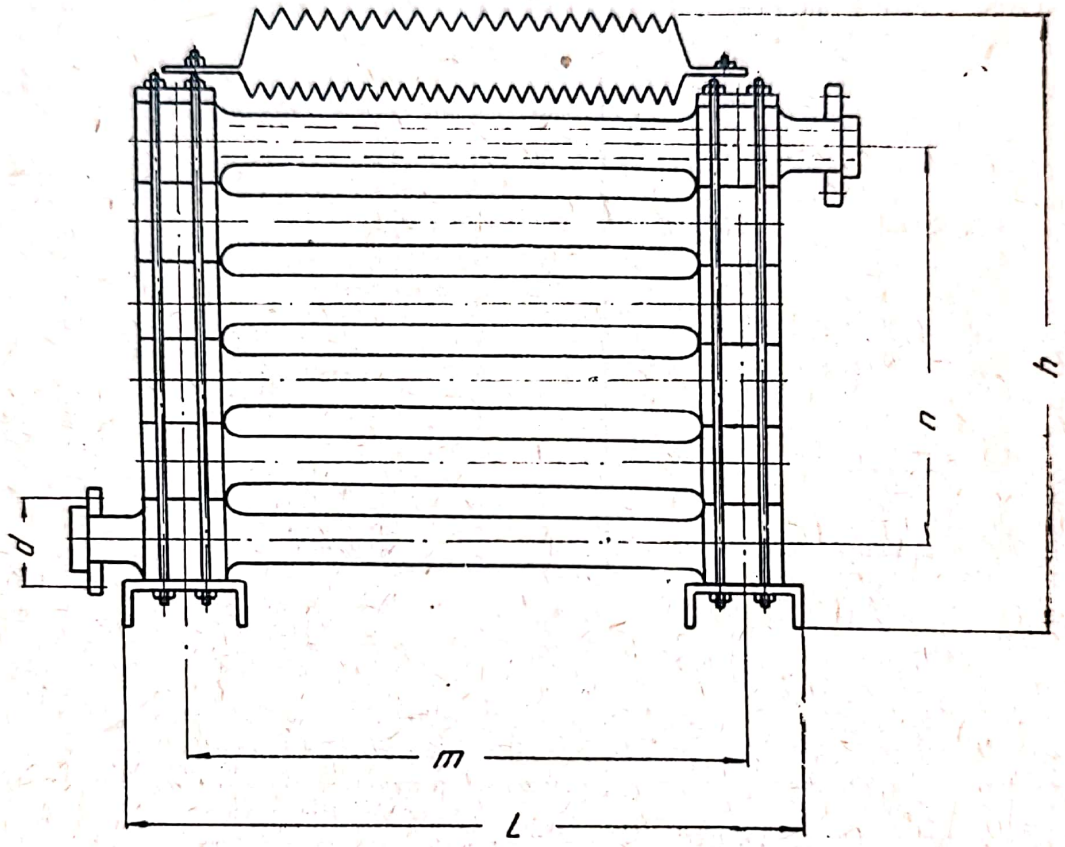


Caracteristici	Unitatea de măsură	Tip I	Tip II
Q (debit)	m^3/h	4	4
H (presiune)	mH_2O	10	20
n (turația)	rot/min	1 500	2 870
N (putere)	kW	0,6	1,7
Stuț de aspirație	mm	33	25
Stuț de refulare	mm	25	25
m	mm	33	33
n	mm	33	33
L	mm	1 000	1 000
p	mm	230	230
h	mm	280	280
l	mm	530	530
Greutatea	kg/buc	65	122

Scanned with OKEN Scanner

Tabela 76

Dimensiunile schimbătoarelor de căldură din grafal

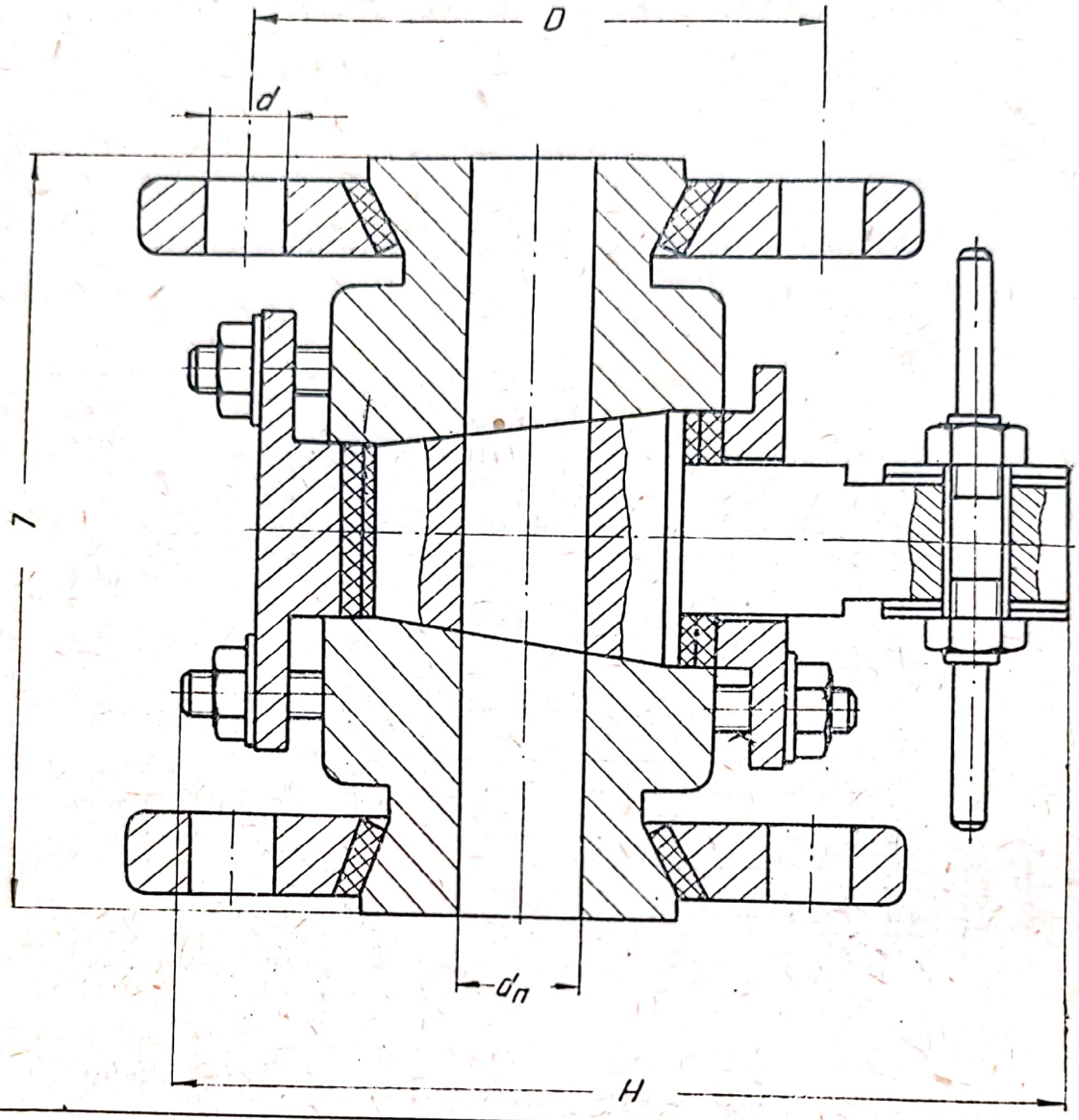


Tipul	Suprafața de răcire m²	Dimensiunile				
		L mm	*m* mm	*n* mm	*h* mm	*d* mm
Schimbător de căldură în cascadă cu 12 țevi	1,6	1 200	1 050	750	1 250	40
Schimbător de căldură în cascadă cu 7 țevi	1,7	1 200	1 050	730	1 200	70

Scanned with OKEN Scanner

Tabela 77

Dimensiunile robinetelor cu cep

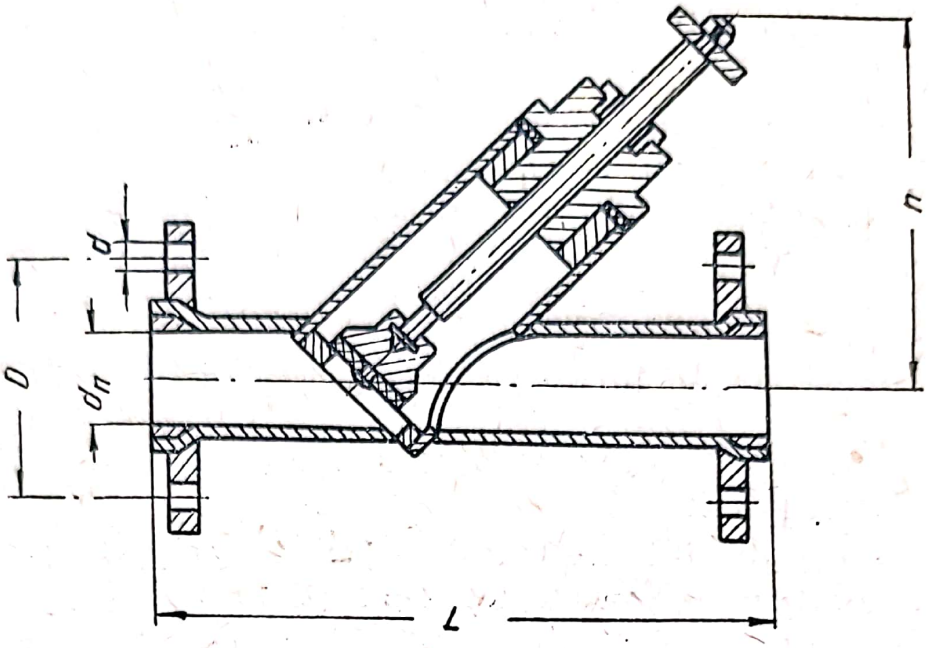


Denumirea produsului	Dimensiunile, mm					Presiunea de regim At
	d_n	d	D	L	H	
Robinete cu cep (canale) construite din grafal	15	10	65	85	100	2
	25	15	100	135	160	3
	32	15	100	200	205	3
Robinete cu cep cu părțile metalice exterioare bachelitizate	40	15	130	210	210	3
Robinete cu cep cu flanșe metalice cu posibilitatea reglării cepului prin strîngerea sau slăbirea șurubului	50	15	130	210	210	3
	60	15	130	250	235	2
	70	20	170	280	262	2
	80	20	170	300	275	2
	100	20	225	310	380	2

Scanned with OKEN Scanner

Tabela 78

Dimensiunile ventilelor din policlorură de vinil



d_n	Dimensiunile, mm			n
	L	D	d	
25	160	80	10	135
50	280	125	14	265
75	360	155	14	290

Se fabrică de asemenea policlorura de vinil poroasă (*Roviporul*), atît sortimentul elastic, cît şi cel dur. Roviporul elastic se obţine sub formă de foi de dimensiunile 650 × 900 mm, avînd grosimea de la 10 la 35 mm. Pentru dimensiunile mai mari, roviporul se poate lipi, după o tehnică simplă, cu un adeziv special.

Roviporul se fabrică din policlorură de vinil obţinută prin polimerizare în suspensie, care se amestecă cu: plastifiant (în diferite proporţii după tipul care urmează a fi obţinut), agent de umflare, întăritor şi stabilizator. Amestecul malaxat se încarcă în matriţe închise etanş şi se presează la o presiune de 150—300 kgf/cm², în prese cu mai multe etaje, care sînt încălzite. Sub acţiunea temperaturii, policlorura de vinil se înmoaie, iar agentul de umflare se descompune degajînd gaze care însă sînt comprimate în inte-

Scanned with OKEN Scanner

riorul materialului plastic din cauza presiunii de pe platanele presei. După terminarea degajării gazelor, se răcesc platanele presei la temperatura normală și se scoate materialul plastic care apoi este expandat prin încălzire lentă în cuve cu apă.

Proprietățile principale ale roviporului sînt:

— greutate specifică foarte mică (0,04—0,5 gf/cm³);
— conductibilitate termică și fonică foarte redusă;
— rezistență mecanică și electrică bune;
— rezistență la acțiunea agenților chimici: baze, acizi, hidrocarburi etc.;
— rezistă la temperaturi cuprinse între —180°C și +70°C;
— nu propagă flacăra, carbonizîndu-se sub acțiunea directă a flăcării.

În tabela 79 sînt arătate caracteristicile principale ale roviporului pentru fiecare tip care se produce.

Tabela 79

Caracteristicile fizico-mecanice ale roviporului

Tipul roviporului	Greutatea specifică gf/cm³	Rezistența la tracțiune kgf/cm²	Alungirea la tracțiune %	Deformația %	Elasticitatea %	Conductibilitatea termică (la°C) kcal/ m·h·grd
R.F. (foarte ușor)	0,04—0,15	2—6	40—60	15—20	40—60	0,026
R.E. (elastic)	0,05—0,10	1—2	60—80	12—15	50—80	—
R.I. (ușor)	0,15—0,30	2—6	60—90	10—14	60—70	0,027
H.G. (semigreu)	0,3 — 0,5	5—28	90—110	6 —12	70—100	—
R.D. (rigid)	0,05—0,3	4—6	—	—	—	0,029

Datorită calităților sale, roviporul poate fi folosit în diferite domenii.

Izolant termic. Datorită conductibilității sale termice foarte reduse, roviporul a înlocuit cu rezultate bune mate-

Scanned with OKEN Scanner

rialele izolante clasice, deoarece nu devine casant la temperatură joasă, nu se tasează, nu arde, nu este higroscopic etc.

Este utilizat sub formă de plăci în instalațiile frigorifice.

Deoarece roviporul cu pori închiși este puțin sensibil la variațiile de umiditate, este net superior din acest punct de vedere izolanților clasici. Se știe că, coeficientul de conductibilitate termică a unui corp se mărește cu proporția de umiditate pe care o conține. Astfel, un procent de umiditate în plus mărește conductibilitatea termică de la 5 la 30%, iar o creștere a umidității cu 15%, mărește coeficientul cu aproximativ 140%. Acest inconvenient nu există în cazul roviporului cu porii închiși.

Izolant acustic. În domeniul acusticii problema izolării fonice se prezintă sub două aspecte:

— absorbția undelor sonore;

— izolația fonică.

Dacă o undă sonoră lovește un obstacol (perete) acesta o reflectă parțial, iar partea reținută de obstacol constituie *absorbția fonică a acestuia.*

Absorbția fonică depinde de frecvența undei și de natura materialului. Zgomotele sînt constituite dintr-o gamă largă de unde sonore, cu următoarele frecvențe:

— *frecvență joasă*, între 100 și 200 Hz (mașini în funcțiune);

— *frecvența medie*, 500-1 200 Hz (vocea umană);

— *frecvența înaltă*, 1 200 la 5 000 Hz (fluierături, strigăte ascuțite etc.).

Deoarece materialele obișnuite de construcție au o slabă absorbție sonoră, în sălile de spectacol, pentru a se evita fenomenul de ecou, se recurge la diverse artificii (panouri de plută, pluș etc.). În cazul folosirii panourilor izolante din rovipor, aceste inconveniente sînt eliminate. În afară de aceasta roviporul mai prezintă și alte avantaje, ca greutăți reduse pe metrul pătrat și incombustibilitate; fiind un material celular cu pori închiși nu se prăfuiește și deci nu-și micșorează capacitatea de absorbție fonică etc.

Izolarea fonică se caracterizează prin slăbirea unui șunt cînd traversează un perete și se măsoară în foni. Valoarea de izolare a unui material este în general legată de noțiunea de masă, adică cu cît un perete este mai gros, cu atît este mai izolant. În cazul folosirii materialelor plastice poroase, se pot obține rezultate mult mai bune folosind pereți mult mai subțiri.

Scanned with OKEN Scanner

Cel mai frecvent aceste izolații se aplică la construirea localurilor publice, a sălilor de spectacol, a atelierelor etc.

În tehnica flotabilității. Roviporul dur sau elastic cu pori închiși, fiind impermeabil, și avînd o greutate specifică mică este recomandat în tehnica flotabilității, evitîndu-se astfel folosirea chesoanelor.

El poate fi folosit la:

— asigurarea flotabilității micilor ambarcațiuni;

— confecționarea de colaci de salvare, centuri de salvare, plute;

— asigurarea flotabilității uneltelor pescărești etc.;

— flotori industriali, rezistînd la cea mai mare parte din agenții chimici.

Garnituri de etanșare. Unele caracteristici ale roviporului ca: etanșeitate, flexibilitate, elasticitate, rezistență la agenți chimici, rezistență la îmbătrînire, fac ca aceste produse să-și găsească o utilizare frecventă la confecționarea diferitelor garnituri de etanșare.

Sortimentele „R.F." și „R.I." de rovipor avînd o deformare permanentă foarte redusă la compresiune (10—20% pentru tipul R.F. și 2—6% pentru tipul R.I), pot fi folosite la:

— garnituri fixe pentru rosturi de dilatație a șarpantelor de beton;

— garnituri de etanșare pentru uși și ferestre la locuințe și autovehicule.

Pentru o bună exploatare a garniturilor, trebuie să se țină seamă de următoarele instrucțiuni:

— garniturile din rovipor lucrează numai la compresiune;

— forța de compresiune aplicată să nu producă o deformare mai mare de 50% pentru cantitățile R.G. și 20% pentru calitățile R.I. și R.F.

Scanned with OKEN Scanner

Capitolul V

Aplicațiile materialelor plastice în țara noastră

După cum s-a arătat, industria de materiale plastice din țara noastră, deși tînără, s-a dezvoltat într-un ritm foarte rapid. Materialele plastice se aplică astăzi aproape în toate ramurile de activitate industrială. În cadrul acestui capitol, sînt arătate domeniile de aplicare a materialelor plastice în țara noastră, și domeniile de activitate în care vor fi aplicate în viitorul apropiat. Capitolul se referă în special la aplicațiile materialelor termoplastice, cunoscute și introduse în țara noastră, de dată recentă.

A. FOLOSIREA MATERIALELOR PLASTICE ÎN CONSTRUCȚII

Unul dintre domeniile în care materialele plastice au cea mai mare aplicare, este în construcții.

Faptul că materialele plastice au căpătat pe plan mondial o utilizare deosebită în acest domeniu, se bazează pe buna lor rezistență la umiditate și la acțiunea agenților chimici, cum și pe calitățile lor de izolatori termici și fonici. De asemenea la baza folosirii materialelor plastice, stă și ușurința cu care ele pot fi instalate și greutatea lor specifică, mult mai mică decît a materialelor clasice și anume:

— de 4—5 ori mai ușoare decît oțelul (țeava de PCV);

— de 20—30 ori mai ușoare decît cărămizile (materiale plastice poroase).

Pe lîngă cele menționate, lucrările executate cu materiale plastice sînt foarte estetice, putîndu-se realiza finisaje cu un colorit viu și variat.

Scanned with OKEN Scanner

Pentru a se obține rezultatele cele mai bune, materialele care urmează să se utilizeze trebuie alese cu atenție și trebuie să se găsească soluțiile constructive cele mai adecvate acestor materiale.

Principalele aplicații ale materialelor plastice în construcții sînt următoarele:

— pardoseli;
— construcții și finisări de pereți;
— materiale de hidroizolație;
— profile;
— articole pentru instalațiile electrice;
— articole pentru instalațiile tehnico-sanitare.

1. Utilizarea materialelor plastice pentru pardoseli

Principalele tipuri de pardoseli pe bază de materiale plastice sînt:

— pardoseli dure sau semielastice, realizate din masă de șpaclu pe bază de poliacetat de vinil;
— pardoseli din dale sau covoare, cu sau fără suport textil, pe bază de policlorură de vinil.

a. **Pardoselile pe bază de masă de șpaclu dură** (poliacetat de vinil neplastifiat). Aceste pardoseli se utilizează pentru hale-industriale, camere de baie, laboratoare, săli de expoziții etc., iar cele semielastice (poliacetat de vinil plastifiat) se folosesc în special pentru camerele de locuit.

Pardoselile pe bază de masă de șpaclu se aplică în două-trei straturi, care au în compoziția lor cantități diferite de poliacetat de vinil, respectiv, un strat de bază, unul intermediar și un strat de suprafață sau de uzură.

În majoritatea cazurilor, masa de șpaclu nu se aplică direct pe planșeu, ci pe un strat de mortar de ciment, care nivelează perfect neregularitățile suprafețelor și care se lasă să se usuce minimum 18 zile. Peste acest strat se toarnă stratul de bază sau cel intermediar și apoi stratul de suprafață sau de uzură (fig. 39).

Materialul pentru stratul intermediar se prepară pe șantier, din emulsie de *vinacet E 50* sau *EP 50* (emulsie de poliacetat de vinil cu alcool polivinilic plastifiat sau neplastifiat) la care se adaugă umplutura respectivă. În cazul masei de șpaclu rigide, se folosește *vinacet E 50* în amestec cu nisip de granulație fină, iar în cazul masei de

șpaclu elastice se folosește *vinacet EP 50* în amestec cu pudretă de cauciuc. Stratul intermediar se toarnă la o grosime de circa 1,5 mm și se lasă să se usuce timp de 48 ore.

Stratul de suprafață sau de uzură constituie masa de șpaclu propriu-zisă și se aduce pe șantier ca atare în culoarea solicitată.

Acest strat se aplică în mai multe reprize, ultimele două reprize fiind aplicate cu pistolul de stropit cu aer comprimat. Între reprize se lasă circa opt ore pentru uscare.

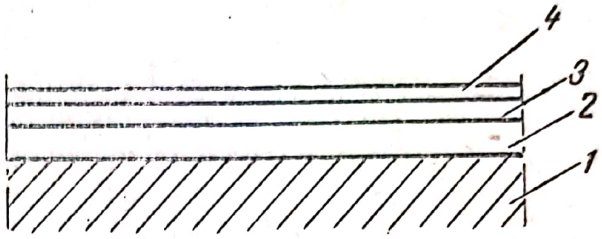


Fig. 39. Secțiune printr-o pardoseală din masă de șpaclu:

1 — planșeu; *2* — strat din mortar de ciment; *3* — strat intermediar; *4* — strat de suprafață.

Încăperile pardosite cu masă de șpaclu pot fi date în folosință normală după 10—15 zile de la terminarea lucrării.

Consumul de materiale pentru un metru pătrat de pardoseală pe bază de masă de șpaclu elastică este (în kg):

— Vinacet EP 50	0,900
— Pudretă de cauciuc	0,900
— Masă de șpaclu elastică	1,420

Pardoseli pe bază de masă de șpaclu elastică și dură s-au executat la unele locuințe civile, obținîndu-se rezultate bune.

b. **Pardoselile din dale sau covoare din policlorură de vinil.** Aceste pardoseli cu sau fără suport textil, se montează prin lipire pe un strat de mortar de ciment care egalizează suprafața planșeului respectiv (fig. 40).

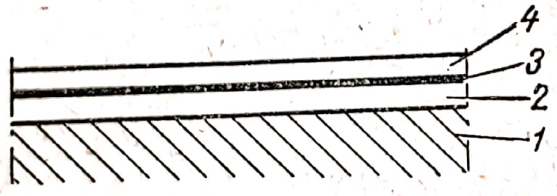


Fig. 40. Secțiune printr-o pardoseală executată cu covor sau cu dală din PCV:

1 — planșeu; *2* — strat de egalizare; *3* — strat de adeziv; *4* — dală sau covor din PCV.

Covoarele din PCV simple, se fabrică cu grosimi de 1—3 mm și se fixează pe un strat de 1,5—2 mm mortar de ciment sclivisit fin, cu ajutorul unei soluții adezive (fig. 41). În mod curent se folosește ca adeziv, *prenadez*.

Suprafața pe care se lipește covorul, trebuie să fie perfect uscată și curată, fără urme de motorină, de ceară, de bradolină etc. Lipirea se efectuează la temperaturi de

Scanned with OKEN Scanner

18—30°C și în nici un caz la temperaturi mai joase. În timpul operației de lipire a covoarelor din PCV, se vor lua toate măsurile de securitate, privind lucrul cu un material volatil și inflamabil (prenadezul).

Pardoselile cu covor din PCV pe suport textil se aplică

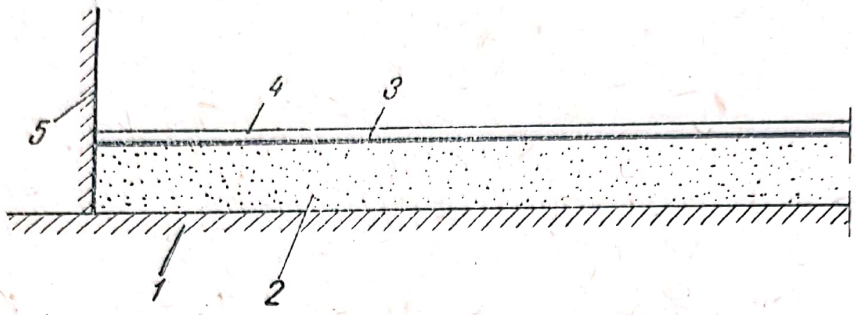


Fig. 41. Secțiune printr-un covor din PCV:
1 — planșeu; *2* — suport de mortar de ciment; *3* — strat de adeziv; *4* — covor PCV; *5* — perete.

în aceleași condiții ca și covorul simplu din PCV, lipindu-se tot cu adeziv prenadez. Pentru lipire se poate utiliza cu bune rezultate *moviromul* care este un adeziv pe bază de poliacetat de vinil. Acest adeziv permite lipirea pe stratul de bază, încă umed, ceea ce scurtează cu mult durata de dare în funcțiune. La noile cămine studențești s-a utilizat

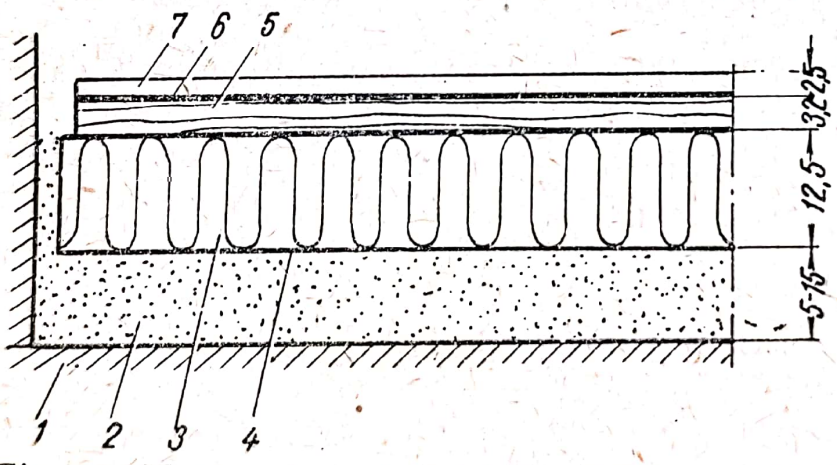


Fig. 42. Montarea covorului din PCV pe plăci fibro-lemnoase:
1 — planșeu; *2* — strat de nisip; *3* — placă fibro-lemnoasă poroasă; *4* — strat movirom; *5* — placă fibro-lemnoasă rigidă; *6* — strat de adeziv; *7* — covor PCV pe suport textil.

pe o suprafață de 17 000 m², covor din PCV pe suport textil lipit cu adeziv *movirom*.

Pentru asigurarea unei bune izolații fonice, covorul din PCV se montează pe plăci fibro-lemnoase rigide și

Scanned with OKEN Scanner

poroase, care se amplasează ca un strat intermediar între planșeu și covor (fig. 42).

Dalele din PCV se montează în aceleași condiții ca și covoarele din PCV utilizînd același adeziv. Se folosesc dale patrate de 2—3 mm grosime și cu laturile de 250 × 250 mm.

Prin utilizarea dalelor divers colorate, se realizează pardoseli cu efecte deosebit de estetice.

2. Montarea și finisarea pereților

S-au experimentat și se folosesc în țara noastră pentru montarea și finisarea pereților, materialele plastice, sub următoarele forme:

— pereți din panouri cu miez fagure;

— acoperiri de pereți cu plăci din PCV simple sau pe suport textil;

— acoperiri de pereți cu plăci stratificate melaminice;

— zugrăveli.

Pereții din panouri cu miez fagure din PCV s-au experimentat în cadrul unor apartamente în orașul Ploiești, la realizarea pereților despărțitori în interioare. Rezultatele obținute pînă în prezent sînt bune.

Pentru acoperirea pereților cu plăci din PCV dur și plastifiat, sau cu PCV pe suport textil, se folosește ca adeziv *prenadezul*, iar suprafața de lipire trebuie să fie perfect finisată cu glet de var sau cu ipsos.

Plăcile stratificate melaminice nu sînt încă fabricate în țară, urmînd ca în curînd să înceapă producerea lor. Din această cauză nu au fost aplicate decît cu caracter experimental, realizîndu-se efecte deosebit de estetice.

Pentru zugrăveli se folosesc în mod curent produse pe bază de poliacetat de vinil sau copolimeri ai acetatului de vinil cu clorură de vinil.

Zugrăveli pe bază de poliacetat de vinil denumite comercial „*vinarom*“ se pot aplica pe zidărie, pe lemn sau pe metal cu pensula, bidineaua sau stropite cu pistolul.

Pentru zidărie se folosesc trei straturi. Primul strat constă dintr-un volum de vopsea și două volume de apă. După 1,5—2 ore, se aplică stratul al 2-lea, care se pregătește din

Scanned with OKEN Scanner

5 volume vopsea la 2—2,5 volume apă. Aceeași diluție se utilizează și pentru stratul al 3-lea.

Pentru vopsirea tîmplăriei, prima operație este chituirea. În acest scop se folosește un chit pe bază de poliacetat de vinil preparat pe șantier din vopsea diluată și amestecată cu cretă și litopon.

După uscare și șlefuire, se aplică primul strat de vopsea diluată în apă, în proporție de 1 : 1. După circa o oră, se poate da stratul al doilea, respectiv vopseaua ca atare sau diluată cu foarte puțină apă. Dacă este necesar se poate utiliza și al treilea strat.

Pentru vopsirea metalelor, acestea se acoperă înainte de vopsirea cu *vinarom*, și cu un chit pe bază de miniu de plumb. La aplicarea vopselei se poate trece numai după 24 ore de la această operație.

Pentru încăperile cu umiditate mare sau pentru medii acide se folosesc acoperiri cu vopsele pe bază de copolimer acetat de vinil — clorură de vinil. Aceste vopsele se aplică de asemenea cu pensula sau prin pulverizare cu pistolul.

La aplicarea cu pistolul, vopseaua se diluează cu un diluant special pînă la concentrația cerută de aparatul de stropit.

Pentru utilizări obișnuite, se folosesc trei straturi aplicate din oră în oră.

Încăperile se pot da în folosință după minimum șapte zile de la zugrăvire.

Pentru medii deosebit de corosive se aplică 7—8 straturi de vopsea.

3. Materiale de hidroizolație

Pentru hidroizolații, s-a folosit, cu caracter experimental, policlorura de vinil plastifiată; în momentul de față, studiile continuă în vederea folosirii foliilor din polietenă în aceleași scopuri.

O largă utilizare au început să aibă foliile din polietenă ca material de izolare pe timp ploios sau rece la lucrările de construcții în curs de execuție (fig. 43).

Scanned with OKEN Scanner

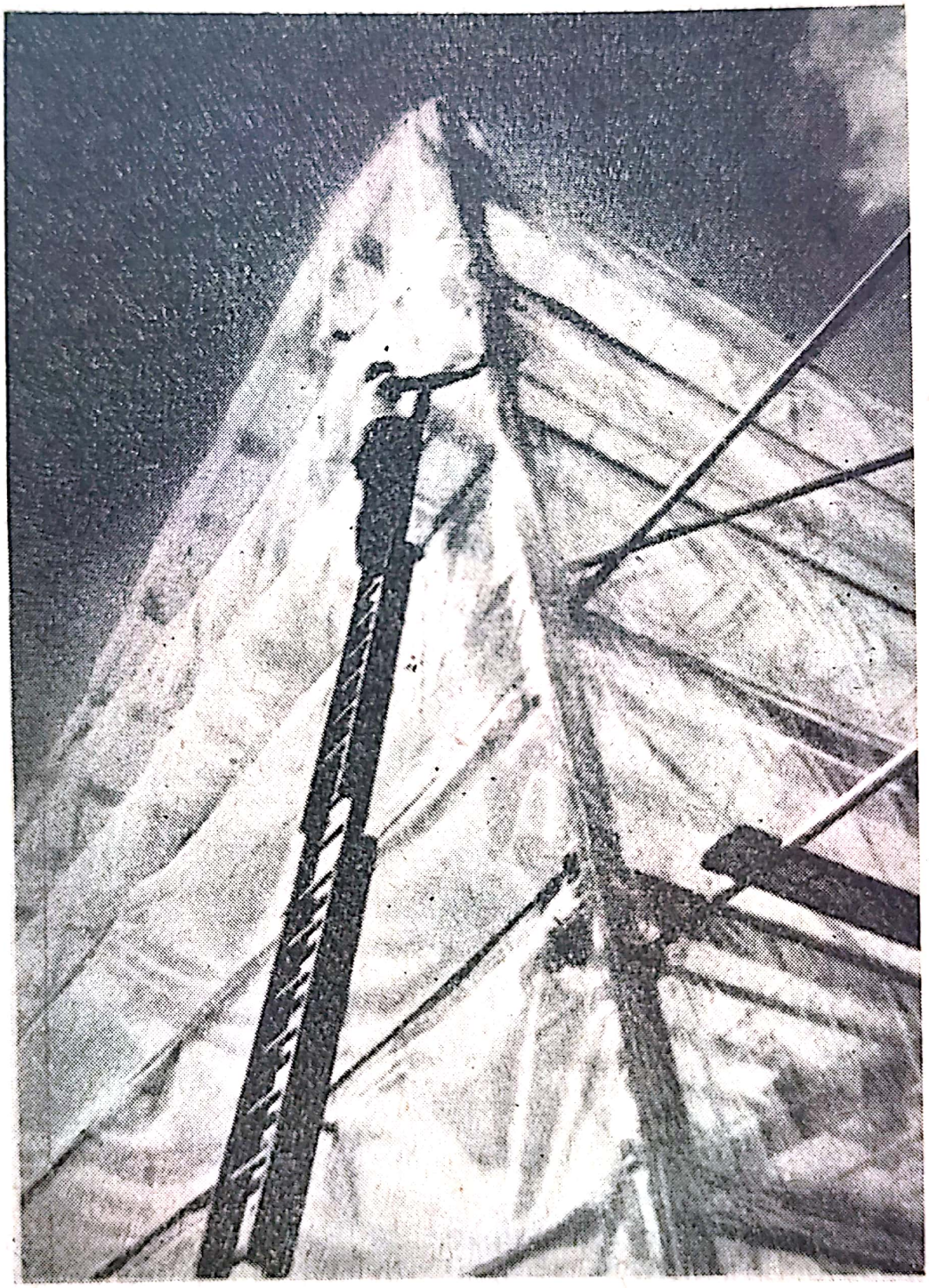


Fig. 43. Protejarea cu folii de polietenă a unei lucrări de construcţie în curs de execuţie.

Scanned with OKEN Scanner

4. Profile din materiale plastice

Profilele folosite în mod curent în lucrările de construcții se obțin din policlorură de vinil plastifiată și rigidă, colorată divers. Utilizarea acestora este foarte variată: colțare, plinte, rilogi, mîini curente, protecții pentru trepte de scări etc.

În producție de serie se realizează două tipuri de mînă curentă (fig. 44), din PCV semidur, care se folosesc pentru îmbrăcarea părții superioare a balustradelor de la scări.

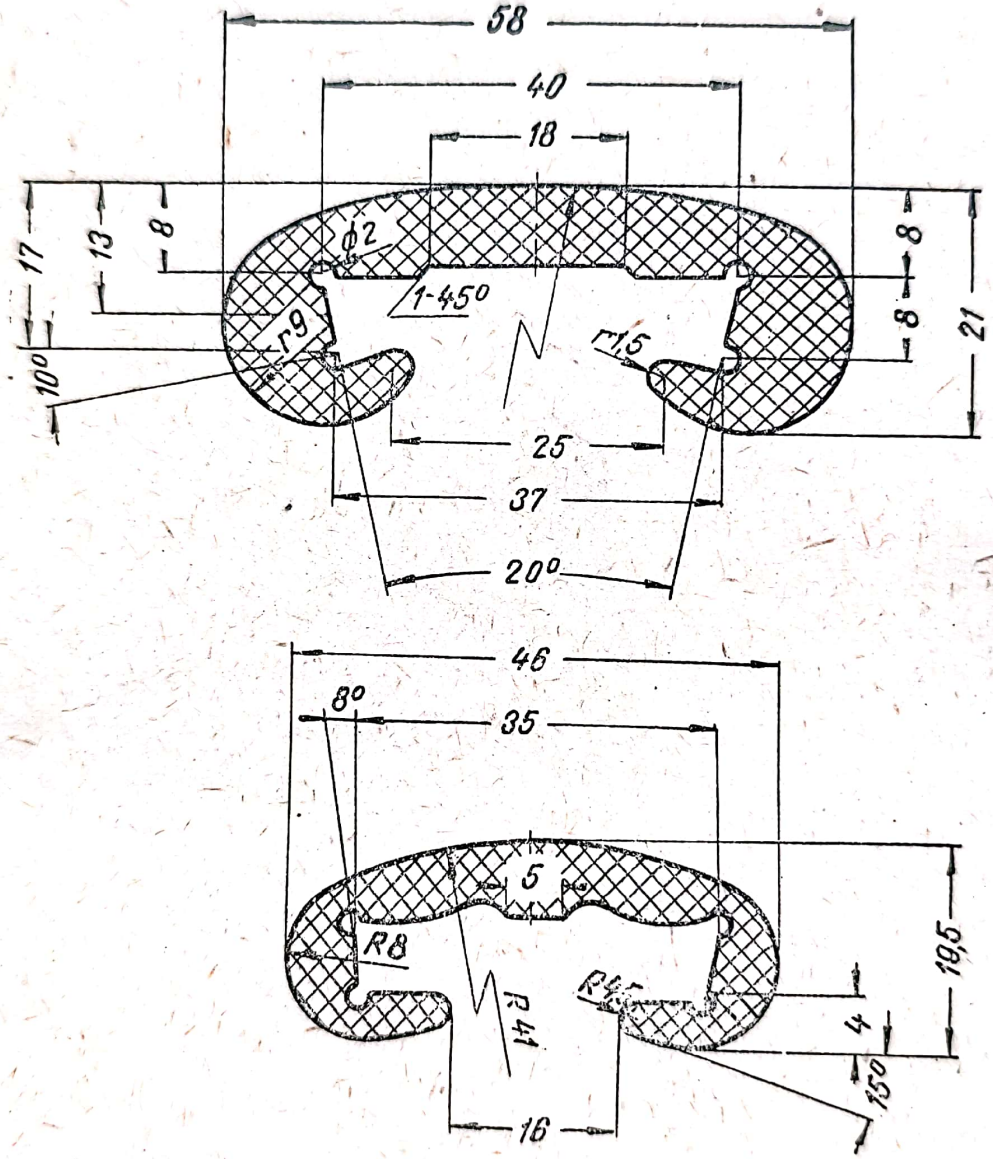


Fig. 44. Profile de mînă curentă.

Aceste profile au fost folosite în lucrările de pe litoral și în numeroase alte construcții din țară. Profilele tip mînă curentă se montează prin încălzirea acestora cu aer cald sau cu ajutorul lămpilor cu radiații de raze infraroșii, pînă

Scanned with OKEN Scanner

la o temperatură de circa 60—70°C, cînd materialul devine moale.

Pentru legătura între pardoseală și perete, se folosesc mai multe tipuri de plinte și scafe, care se fixează prin lipire sau prin batere în cuie. În fig. 45 este reprezentată un tip de plintă folosită la noi în țară.

Pentru protecția treptelor, se realizează în mod curent profilul reprezentat în fig. 46. Acest profil se folosește montat împreună cu dale sau covoare din policlorură de vinil.

În ultimii 2—3 ani, în afară de profilele arătate, s-au fabricat și s-au aplicat, o serie de profile cu caracter experimental, urmînd ca în cursul anului 1962 să fie definitivat și să se elaboreze normativul de utilizare.

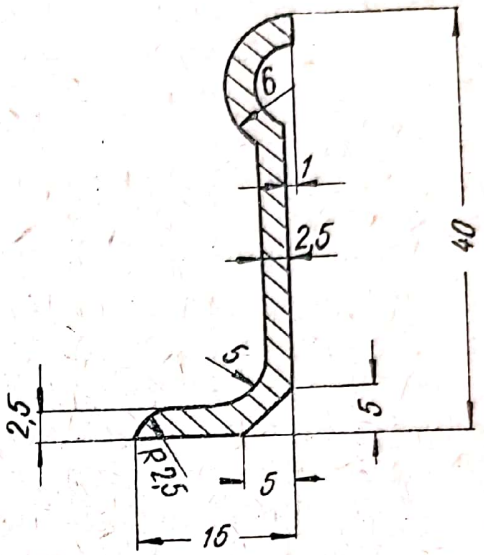


Fig. 45. Tip de plintă.

Pentru suspendarea draperiilor și a perdelelor s-a fabricat din policlorură de vinil dură, profilul reprezentat în

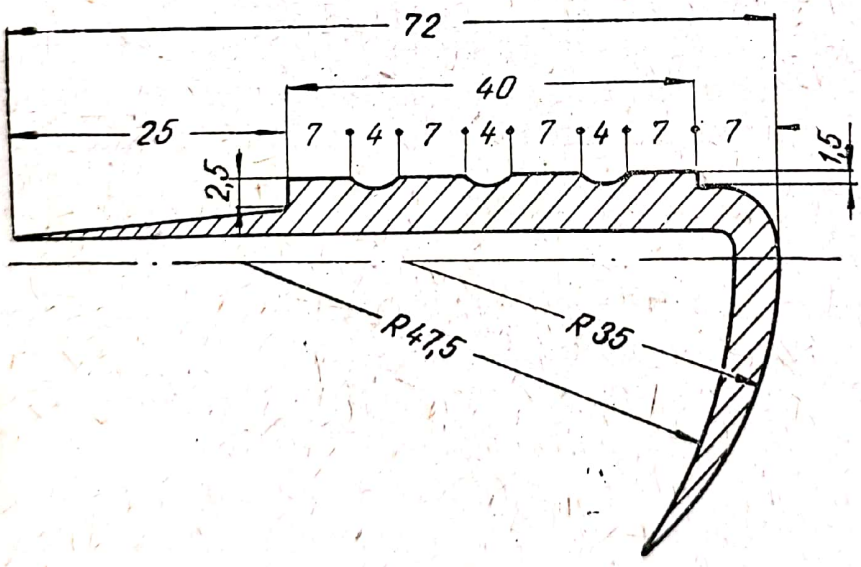


Fig. 46. Apărătoare de trepte.

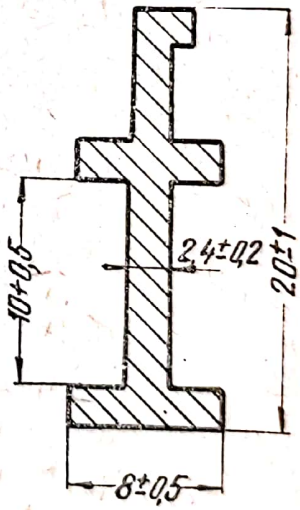


Fig. 47. Profil șină pentru rilogă.

fig. 47 folosit ca șină tip rilogă. Acest profil se livrează întreprinderilor de construcții, împreună cu suporții de fixare și inelele de glisare fabricate din material plastic sau din metal.

Scanned with OKEN Scanner

5. Folosirea materialelor plastice la instalațiile electrice

Materialele plastice se folosesc la instalațiile electrice din construcții în următoarele scopuri:

— tuburi și accesorii de îmbinare izolante, înlocuitoare de tub Bergmann;

— tuburi și accesorii de îmbinare, înlocuitoare de tuburi izolante de protecție etanșe numite tip I.P.E.-Pantzer.

— izolări de conducte și cabluri;

— diverse întrerupătoare, comutatoare, prize etc.

Materialele plastice folosite în prezent în țara noastră, la diversele instalații electrice din construcții, reprezintă un volum foarte mare. În general, folosirea acestora se axează, în domeniul materialelor termoplastice, pe policlorură de vinil dură și plastifiată, iar în domeniul materialelor termoreactive, pe fenoplaste (bachelită).

Tuburile și accesoriile de îmbinare, înlocuitoare de tuburi Bergmann, fabricate în mod curent, și folosite astăzi în țara noastră, s-au arătat la Cap. IV.

În momentul de față se folosesc încă în construcție, doze din tablă plumbuită (conf. STAS 522-53) sau doze de fenoplaste (bachelită) care se montează împreună cu tuburile izolante din PCV.

În cursul anului 1962 se va trece la fabricarea de serie din materiale plastice a tuturor accesoriilor necesare pentru montarea tuburilor izolante din PCV înlocuitoare de tuburi Bergmann. În acest scop, se vor realiza:

— doze pentru aparate corespunzătoare tuburilor cu diametrul 13 și 16 mm;

— doze rotunde cu capac pentru ramificații, corespunzătoare tuburilor cu diametrul 13, 16, 18 și 25 mm;

— doze pătrate cu capac pentru ramificații, corespunzătoare tuburilor cu diametrul 18, 25, 32 și 39 mm.

Tuburile din PCV dur, înlocuitoare de tuburi izolante etanșe, tip Panzer, fabricate în mod curent în țara noastră s-au arătat la Cap. IV.

Aceste tuburi se montează conform „Instrucțiunilor pentru folosirea tuburilor din PCV dur, înlocuitoare de tuburi IP și IPE, îmbinate cu accesorii metalice, în instalațiile electrice interioare de forță și lumină", elaborate de CSCAS. Aceste instrucțiuni prevăd montarea tuburilor din PCV la minimum 0,3 m de corpurile sau de suprafețele

Scanned with OKEN Scanner

încălzitoare, precum și de conductele care transportă agenți de încălzire.

La montarea aparentă, tuburile se fixează pe pereți, pe tavane etc., cu scoabe sau cu brățări, ținînd seama de dilatarea materialului. Distanțele dintre scoabe pentru tuburile montate orizontal, sînt de 0,6—0,9 m, în funcție de diametrul exterior al tubului. La montare pe verticală, aceste distanțe se pot mări la 0,8—1,2 m.

Tuburile din PCV înlocuitoare de tuburi Panzer, se pot monta aparent, sub tencuială sau sub pardoseală, numai pe suporți incombustibili (pereți și planșee din zidărie, planșee de beton, ferme metalice etc.). Temperatura suporților și a mediului ambiant nu trebuie să depășească + 40°C. Tuburile montate aparent, nu trebuie supuse direct loviturilor mecanice puternice. În acest scop se plasează la înălțimi inaccesibile (peste 2 m), în locuri ferite sau se protejează.

Pentru montarea în încăperi umede (săli de pompe, camere de hidrofor, camere frigorifice etc.) în încăperi cu atmosferă corosivă (fabrici de produse alimentare, boiangerii, fabrici chimice etc.), precum și în exterior, îmbinările se execută etanș. Folosirea tuburilor în încăperile cu pericol de incendiu nu este admisă. Pentru încăperile în care există posibilitatea degajărilor de praf combustibil, tuburile din PCV dur pentru izolații electrice se pot utiliza numai cu condiția îngropării lor sub stratul de tencuială.

În cursul anului 1962 va începe fabricarea tuturor accesoriilor din material plastic, necesare pentru montarea tuburilor din PCV înlocuitoare de tuburi Panzer. Astfel sînt prevăzute să se producă:

— toată gama de curbe și de semicurbe;

— toată gama de scoabe duble, necesare pentru fixarea tuburilor;

— doze rotunde de ramificație cu capac (două mărimi);

— doze pătrate de ramificație cu capac;

— diverse dopuri și racorduri flexibile.

În fig. 48 este arătat un tip de doză pătrată.

Datorită bunelor calități electroizolante ale policlorurii de vinil, conductele și cablurile izolate cu PCV plastifiat dau cele mai bune rezultate pentru instalațiile electrice.

Astăzi, se fabrică în țara noastră un sortiment variat de conducte izolate cu policlorură de vinil plastifiată, folosite în construcții. Astfel se fabrică:

Scanned with OKEN Scanner

— Conductori de cupru și de aluminiu, cu secțiuni de 1—300 mm² fabricate conform normei interne (N.I.) a M.M.C.M. nr. 827-59. Aceste conducte se utilizează la instalații interioare fixe, pentru tensiuni pînă la 1 000 V la curent continuu sau 500 V la curent alternativ.

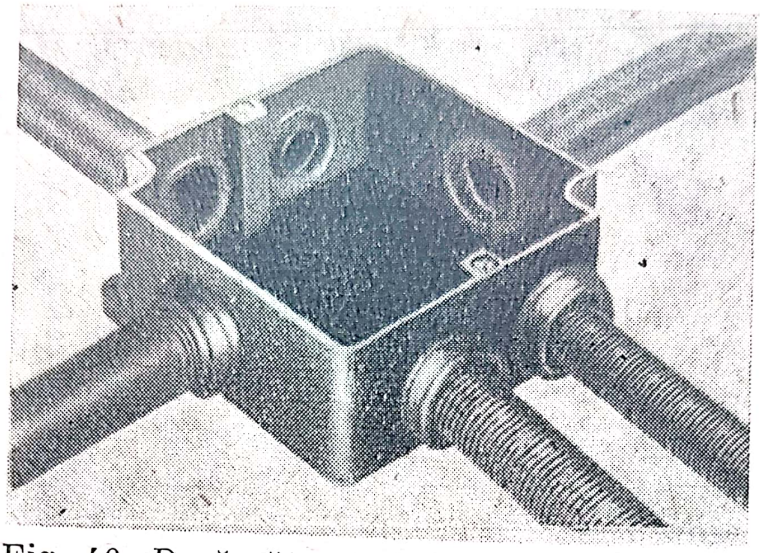


Fig. 48. Doză pătrată din PCV pentru tuburile din PCV înlocuitoare de tuburi Pantzer.

Conductele sînt introduse în tuburi izolante. Temperaturile la care pot fi utilizate sînt de —5°C și +35°C.

— Conductori tip *intenc* se fabrică folosind tot policlorură de vinil plastifiată ca strat izolator. Produsul

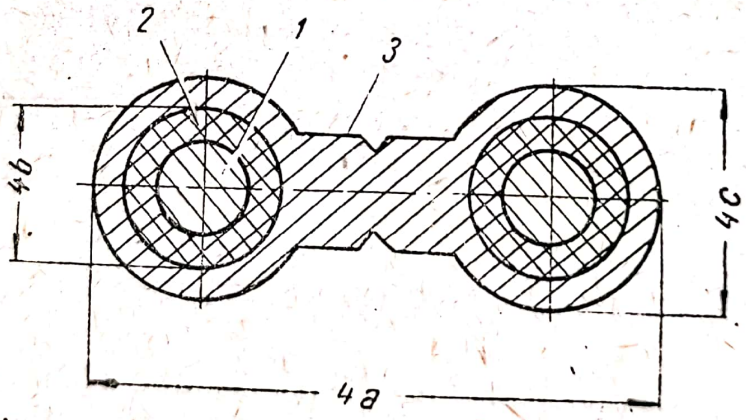


Fig. 49. Conductă izolată cu PCV plastifiat tip intenc:
1 — conductă; *2* — izolație primară; *3* — manta; *4a*, *4b*, *4c* — cote date de N.I.

constă din două sau din trei conducte electrice din cupru sau aluminiu cu izolație din PCV sau din masă de cauciuc, asamblate într-un înveliș comun plat din PCV sau din cauciuc (fig. 49).

Scanned with OKEN Scanner

Intencul se fabrică conform N.I. a M.M.C.M. nr. 828-59 și se folosește pentru instalațiile electrice, montat în tencuială sau sub aceasta. Se utilizează în spații uscate pentru tensiunea nominală de 500 V și temperaturile mediului ambiant cuprinse între —5°C și +35°C.

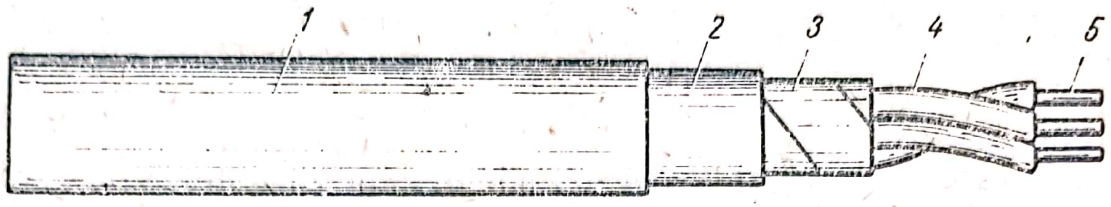


Fig. 50. Conductă izolată cu PCV și protejată cu manta de plumb:
1 — manta din PCV; *2* — manta din plumb; *3* — pînză cauciucată; *4* — izolație din PCV; *5* — conductă din cupru sau din aluminiu.

— Conducte destinate distribuției energiei electrice în medii agresive.

Pentru mediile agresive se fabrică conform N.I. a M.M.C.M. nr. 1006-61, cabluri la care conductorii de cupru sau de aluminiu izolați cu policlorură de vinil plastifiată sînt îmbrăcați în manta de plumb. Cablurile se utilizează pentru montarea pe tencuială sau sub aceasta, la o tensiune

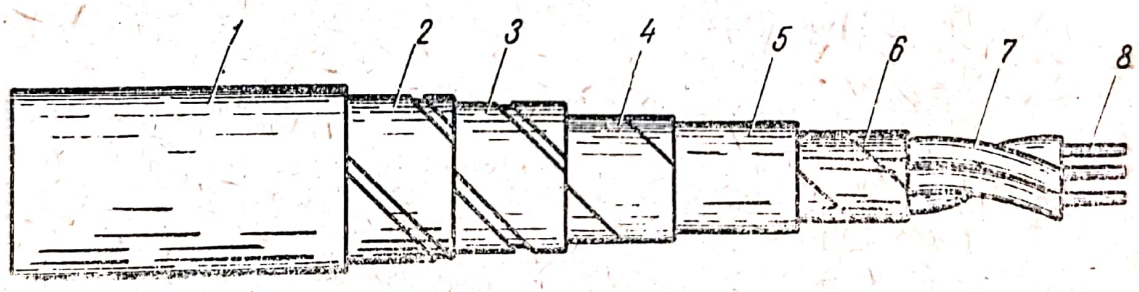


Fig. 51. Conductă izolată cu PCV și protejată cu benzi de oțel și manta de plumb:
1 — manta din PCV; *2*, *3* — benzi din oțel; *4* — benzi din hîrtie; *5* — manta din plumb; *6* — pînză cauciucată; *7* — izolație din PCV; *8* — conductă din cupru sau din aluminiu.

de 500 V pentru curent alternativ și pînă la 1 000 V pentru curent continuu.

În fig. 50 și 51 sînt arătate două din tipurile de conducte izolate.

— Cabluri cu conductori de cupru sau de aluminiu, cu izolația și mantaua din policlorură de vinil plastifiată, destinate transportului și distribuției energiei electrice.

Aceste cabluri se folosesc pentru instalații în interiorul clădirilor, în canale sau tuneluri de cabluri etc., și sînt

Scanned with OKEN Scanner

fabricate conform N.I. a M.M.C.M. nr. 954-61. Sînt produse mai multe tipuri de cabluri izolate după natura învelișului (cabluri cu manta din PCV fără înveliș protector, cabluri cu armături de oțel protector pe manta, cabluri cu armături de oțel și strat de iută protectoare pe manta).

În afara tipurilor de conducte izolate arătate, se fabrică un variat sortiment de conductori izolați, cu utilizări industriale.

6. Folosirea materialelor plastice la instalațiile tehnico-sanitare

În vederea îndeplinirii importantei sarcini trasate de Congresul al III-lea al P.M.R. de economisire a metalelor prin înlocuirea lor cu materiale plastice, s-a trecut la fabricarea din policlorură de vinil dură, a țevilor, fitingurilor și pieselor de legătură pentru instalațiile tehnico-sanitare.

Utilizarea acestora în locul celor din oțel galvanizat, plumb, fontă și azbociment, prezintă avantaje numeroase printre care:

— greutate redusă și deci ușurință în manipularea și transportarea lor;

— îmbinare comodă și mult mai rapidă, prin lipire cu adeziv;

— rezistență superioară la acțiunea agenților atmosferici și chimici;

— suprafețe interioare lise și ca urmare pierderi reduse de presiune;

— imposibilitatea acoperirii interiorului țevii cu cruste de săruri specifice instalațiilor metalice.

Instalațiile tehnico-sanitare cu țevi și cu fitinguri din PCV sînt garantate ca igienă și sînt complet inodore și lipsite de toxicitate.

a. *Domeniile de utilizare a țevilor din PCV*

În „Normativul privind proiectarea și executarea instalațiilor tehnico-sanitare și tehnologice cu țevi din PCV dur“ elaborat de C.S.C.A.S. în anul 1961, sînt stabilite domeniile de utilizare a țevilor din PCV dur ca înlocuitoare a conductelor de presiune din oțel galvanizat, plumb, fontă și azbociment și a conductelor de scurgere, din fontă și din plumb.

Scanned with OKEN Scanner

Normativul prevede ca țevile, fitingurile și piesele de legătură din PCV dur să fie folosite în următoarele domenii:

— la instalațiile interioare de alimentare cu apă rece potabilă la locuințe, clădiri social-culturale și anexele sociale ale construcțiilor industriale (țevi tip greu);

— la branșamente și rețele exterioare de alimentare cu apă rece potabilă, aferente categoriilor de construcție de la punctul precedent, în afară de rețelele executate în terenuri macroporice de categoria III STAS 2416-56 (țevi tip greu);

— la rețelele exterioare de alimentare cu apă rece potabilă a construcțiilor agrozootehnice (țevi tip mediu, sau tip greu);

— la instalațiile de alimentare cu apă rece industrială și tehnologică a construcțiilor industriale (țevi tip mediu sau tip greu);

— la rețelele de instalații tehnologice ale construcțiilor industriale, pentru transportul unor soluții apoase sau a agenților chimici (țevi tip greu sau mediu în raport cu presiunea respectivă de regim); în acest domeniu țevile se folosesc pe baza indicațiilor din normativul C.S.C.A.S.;

— în instalațiile de canalizare menajeră, la locuințe, clădiri social-culturale și anexele sociale ale construcțiilor industriale și la instalațiile de scurgere a apelor reziduale reci la construcțiile industriale (țevi tip ușor).

În vederea folosirii țevilor de scurgere din PCV pentru evacuarea apelor reziduale din industrii, trebuie să se țină seama de conținutul acestora, după aceleași criterii ca și la folosirea țevilor de presiune, temperaturile maxime admise fiind:

— pentru regim continuu, 40°C.

— pentru regim discontinuu 60°C.

Pe lîngă prevederile din Normativul C.S.C.A.S. țevile din PCV sînt folosite în instalațiile de irigații sub denumirea de țevi pentru hidroameliorații; pînă în prezent s-au folosit în special țevi de tip mediu cu diametrul nominal 114 mm.

Țevile din PCV nu pot fi folosite în următoarele situații:

— în instalațiile de alimentare cu apă caldă:

— în instalațiile interioare de stins incendii, atît pentru conductele proprii, cît și pentru traseele comune de incendiu și de alimentare cu apă din interiorul clădirilor;

Scanned with OKEN Scanner

— în spațiile cu destinație specială (cinematografe, săli de teatru, magazine, holuri etc.) unde instalațiile sînt acoperite cu diferite finisaje ornamentale (placaje din marmoră, lambriuri etc.).

— în locurile de depozitare etc., unde printr-un trafic intens este posibilă frecventa lovire a tuburilor din instalații;

— în clădirile fără subsol și la cele la care traseul conductelor este fixat în canale, în pardoseli, nevizitabile.

b. *Indicații privind montarea conductelor din PCV dur*

La proiectarea folosirii țevilor din PCV dur și la montarea acestora trebuie să se țină seama de următoarele indicații:

— în exteriorul clădirilor, țevile din PCV dur se montează îngropate în pămînt sau în canale acoperite;

— la instalațiile tehnologice este admisă montarea pe estacadă, luîndu-se în proiectare prevederile necesare contra deformațiilor, precum și prevederile pentru asigurarea protecției mecanice și termice a țevilor;

— în interiorul clădirilor, țevile din PCV dur se pot monta aparent sau îngropat în elemente de construcție, de la caz la caz, conform proiectului;

— temperatura mediului ambiant în care se montează țevile (aer, pămînt, pereți, sub acoperișuri cu tablă) trebuie să fie de maximum + 40°C și de minimum —25°C.

Țevile din PCV dur la temperaturile mediului ambiant (+40°C și +60°C) se pot utiliza în cazuri speciale, numai cu avizul fabricei producătoare.

Se pot admite, pentru scurtă durată, temperaturi cuprinse între +40°C și +60°C (țevile de scurgere de la cada băii, de la lavoar etc.).

— traseul conductei se va alege astfel încît să se evite încălzirea provocată de apropierea de sursele de căldură, distanța minimă indicată fiind de 50 cm;

— nu trebuie executat din țeavă de PCV, racordul la bateria cazanului de baie și nici scurgerea preaplinului de la baie la căzile neîmbrăcate în faianță, cînd acestea sînt plasate alături de cazanul de baie;

— conductele orizontale aparente nu trebuie să treacă deasupra sobelor de gătit sau a sobelor de la baie etc.;

Scanned with OKEN Scanner

— avînd în vedere dilatația mare a țevilor din PCV (coeficient de dilatare $6—8 \cdot 10^{-5}$ mm/m·grd) comparativ cu cea a țevilor metalice, pentru evitarea variațiilor de lungime cauzate de dilatare se vor prefera traseele cotite și schimbările de direcție; în cazul traseelor rectilinii se vor prevedea compensatoare de dilatație și se vor stabili cu precauție pozițiile punctelor fixe și a punctelor de susținere;

— pe baza coloanelor de alimentare cu apă pentru clădirile mari cît și la ramificațiile apartamentelor și la îmbinări cu conducte metalice este necesar să se monteze robinete de trecere;

— conductele de alimentare cu apă se dimensionează conform diagramei din fig. 52.

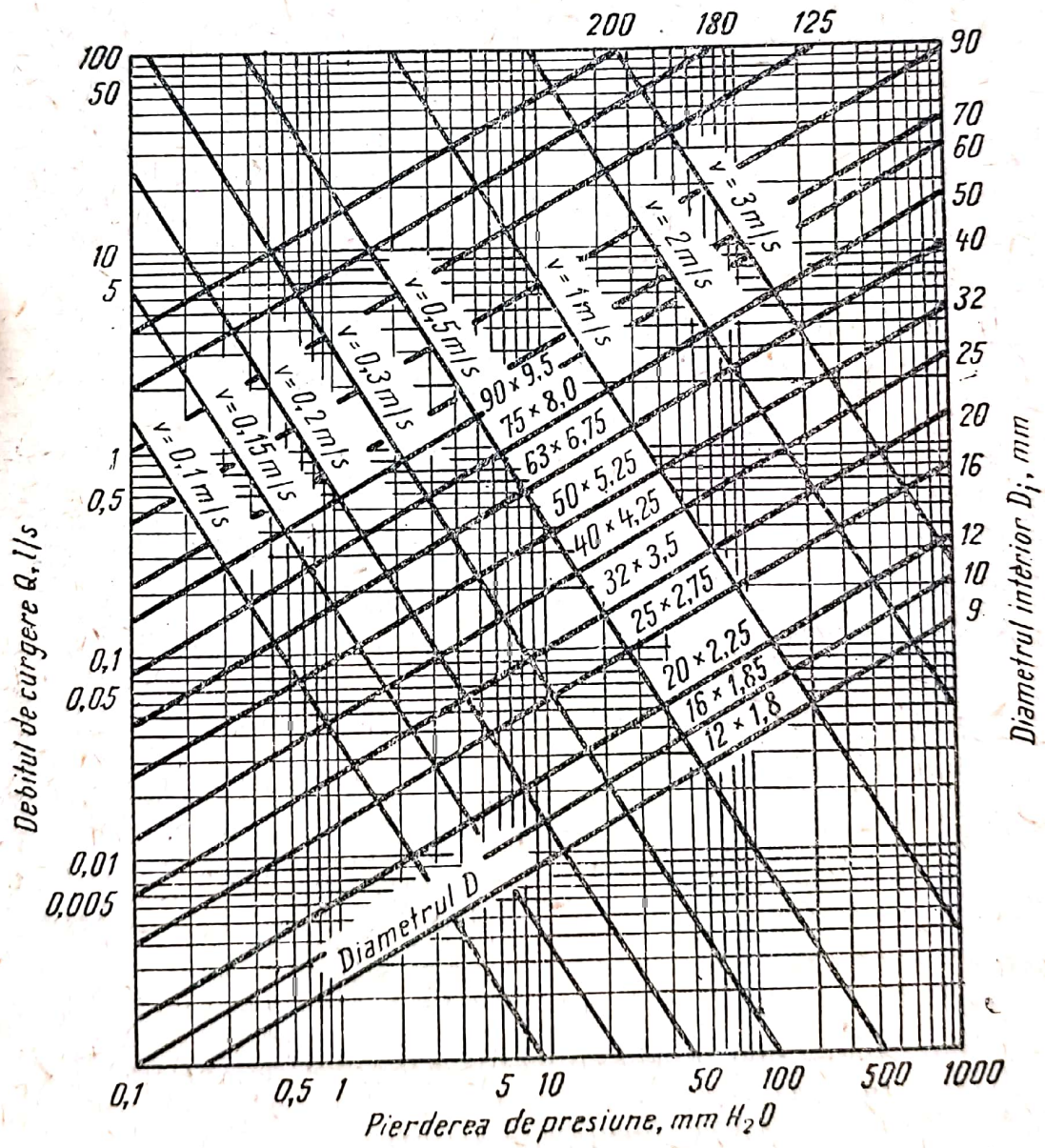


Fig. 52. Diagramă pentru calculul debitelor și al pierderilor de presiune la conductele de apă din țevi de PCV dur la 10°C.

Scanned with OKEN Scanner

c. *Probarea instalațiilor și darea lor în funcțiune*

Probele pentru darea în funcțiune a instalațiilor din țevi de PCV dur se efectuează hidraulic, după 24 ore de la executarea ultimei lipituri.

Instalațiile de alimentări cu apă se probează la presiunea de 1,5 × presiunea de serviciu, la fel ca și instalațiile executate cu conducte metalice. Lipiturile care nu dau rezultate bune se îndepărtează prin tăierea porțiunii respective și se refac.

Înainte de darea în funcțiune a instalațiilor pentru apă potabilă executate cu țevi din PCV dur, acestea sînt umplute cu apă și golite după 24 ore, timp de cinci zile consecutive.

Numai în baza autorizației de funcționare eliberată de Sanepidul teritorial se pot da în funcțiune instalațiile confecționate din țevi de PCV dur.

Instalațiile de canalizare cu țevi din PCV dur se probează ca și cele executate din materiale obișnuite.

d. *Asamblarea țevilor din PCV dur cu fitingurile de presiune*

Montarea țevilor din PCV dur este o operație simplă, care necesită manoperă redusă și se execută în timp scurt. În cele ce urmează se vor da cîteva instrucțiuni pentru asamblarea țevilor din PCV dur cu fitingurile de presiune.

Asamblarea comportă următoarele operații:

Calibrarea capătului țevii. Se taie capătul țevii, perpendicular pe axul longitudinal și se încălzește cu aer cald la o temperatură de 120—130°C pînă ce capătul țevii devine plastic și elastic (fig. 53). Capătul plastic al țevii se introduce într-o bucșă metalică de calibrare. Țeava calibrată astfel, trebuie să intre fără joc în mufa fitingului pînă la pragul mufei.

Dacă diametrul țevii este încă prea mare și țeava nu intră pe întreaga adîncime a mufei se repetă operația de încălzire și de calibrare.

Capătul calibrat împreună cu bucșa de calibrare se răcesc pînă la temperatura camerei.

Scanned with OKEN Scanner

După calibrare se fac semne pe capătul țevii și pe fiting astfel încît asamblarea ulterioară să se facă în aceeași poziție în care s-a făcut calibrarea.

În cazul calibrărilor în serie se numerotează în ordine capetele țevilor și capetele fitingurilor (fig. 54).

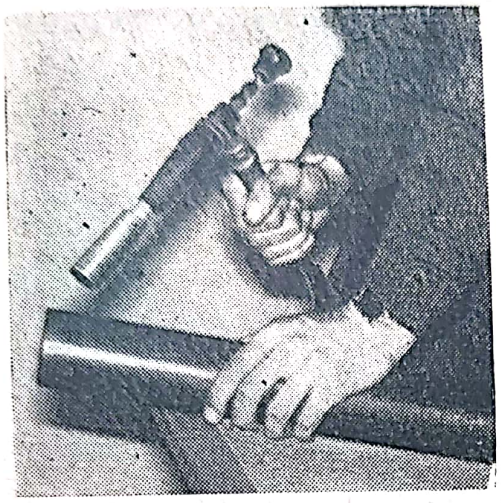


Fig. 53. Calibrarea capătului țevii din PCV.

Fig. 54. Numerotarea țevilor după calibrare.

Curățirea suprafețelor de îmbinare. După răcire se curăță cu hîrtie abrazivă de granulație mare capătul calibrat al țevii (la exterior fig. 55) și suprafața de îmbinare a fitingului (la interior, fig. 56).

Fig. 55. Curățirea suprafeței exterioare.

Fig. 56. Curățirea suprafeței interioare.

Lipirea țevii cu fitingul. După curățire cu hîrtie abrazivă, suprafețele se șterg cu o cîrpă uscată și se pensulează

cu diclor-etan (dizolvant) pentru a degresa și a dizolva superficial suprafețele (fig. 57). În lipsa dizolvantului se poate renunța la degresare.

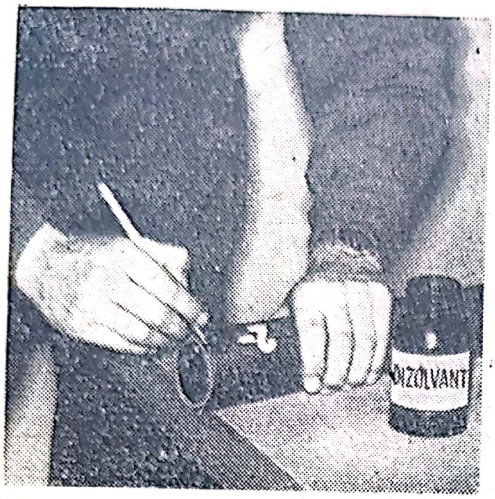


Fig. 57. Degresarea cu dizolvant a țevilor.

Pe suprafețele de îmbinare prin lipire, trebuie evitată orice urmă de grăsime.

În continuare se pensulează interiorul mufei fitingului cu soluția de adeziv (fig. 58), se introduce țeava în fiting și se țin apăsate una în alta cu ajutorul unei brățări sau se pot ține în mînă cîteva minute, pînă la uscarea parțială a adezivului (fig. 59), după care se îndepărtează surplusul de adeziv.

După 72 ore de uscare, conducta poate fi supusă la proba de presiune.

În operația de asamblare a țevilor din PCV dur cu fitinguri trebuie respectate următoarele indicații:

— țevile din PCV se încălzesc numai cu aer cald provenit de la lămpi cu benzină cu prelungitor, becuri de gaz sau arză

Fig. 58. Pensularea interiorului mufei cu adeziv.

Fig. 59. Lipirea țevii cu fitingul.

toare, lămpi cu raze infraroșii sau electrice; operația de încălzire decurge lent fără a conferi materialului o plasticitate prea mare;

Scanned with OKEN Scanner

— operația de lipire se execută în spații bine aerisite și în atmosferă uscată; nu se va lucra în ploaie sau în atmosferă cu umiditate mare;

— atunci cînd se va lucra cu dizolvant (diclor-etan) se vor lua măsurile necesare ca în cazul lucrului cu material toxic;

— instalațiile pentru vehicularea apei potabile se spală cu apă după asamblare, timp de cîteva zile, după care se dau în exploatare.

Astăzi, în țara noastră, țevile din PCV dur au început să aibă o mare utilizare în construcțiile de locuințe. Pînă în prezent s-au introdus numai țevile de presiune (tipul greu), anul acesta urmînd a se introduce și țevile de scurgere (tipul ușor). Deși țevile din PCV s-au introdus de curînd, fără a avea o experiență cîștigată în acest domeniu, atît în producerea țevilor, cît și în montare, rezultatele au fost foarte bune și deschid perspective largi de viitor.

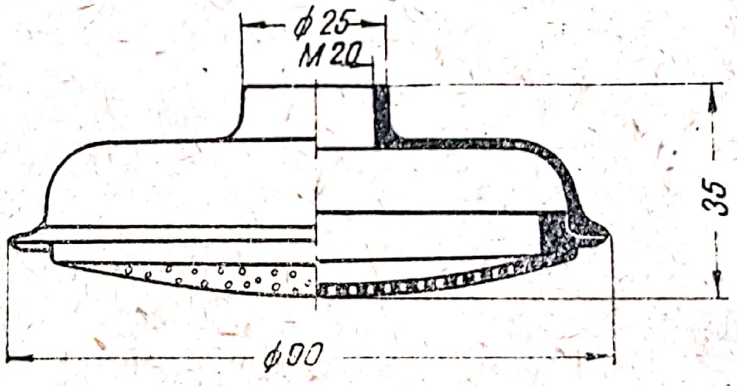


Fig. 60. Pară pentru duș de baie.

În instalațiile tehnico-sanitare din construcții, se folosesc în țara noastră, o serie de produse obținute prin injecție. Astfel se fabrică în mod curent pentru băi: suporți de pahare, savoniere de perete, rame de closet cu capac, pare pentru dușuri, suporturi de hîrtie igienică etc.

În fig. 60 este reprezentată, o pară pentru duș realizată în mod curent din polietenă de înaltă presiune prin injecție.

Scanned with OKEN Scanner

În cursul anului 1962, se vor introduce în producția de serie, trei tipuri de robinete, realizate din poliamide, prin injecție și anume:

— robinet pentru lavoar (fig. 61);

— robinet de serviciu (fig. 62);

— baterie amestecătoare.

De asemenea, tot în cursul anului 1962, se va realiza prin injecție, din policlorură de vinil dură, rezervoare pentru closet.

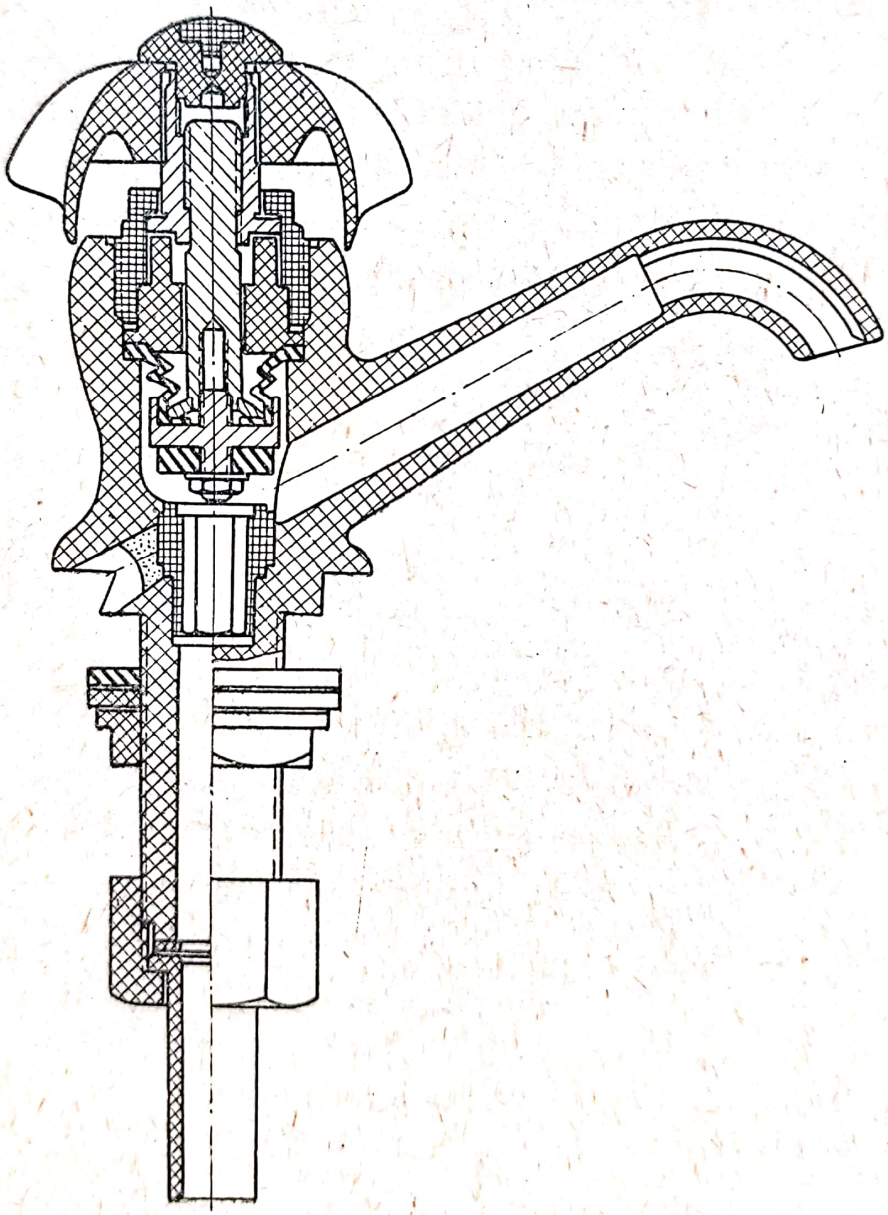


Fig. 61. Robinet pentru lavoar.

Scanned with OKEN Scanner

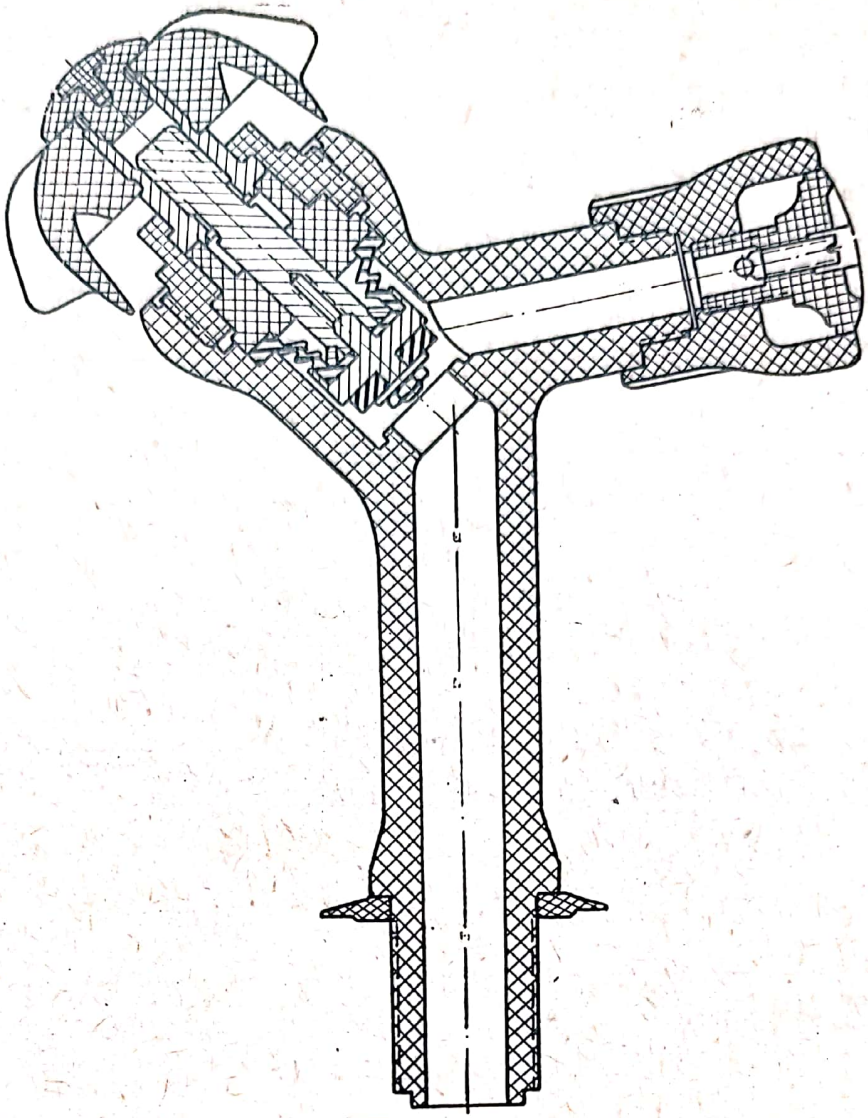


Fig. 62. Robinet de serviciu.

B. FOLOSIREA MATERIALELOR PLASTICE ÎN INDUSTRIA ELECTROTEHNICĂ

Atît materialele termoreactive, cît și cele termoplastice, au o largă utilizare în țara noastră, în cadrul industriei electrotehnice, deoarece au proprietăți dielectrice și mecanice bune, un aspect plăcut și oferă posibilitatea de a fi prelucrate în piese cu forme complicate,folosind o tehnologie simplă și ieftină.

Materialele plastice au cea mai mare utilizare la aparatele de radio, televizoare și magnetofoane, în telefonie, la sonerii, la diverse articole electrotehnice de uz casnic, aparate cu radiații ultraviolete și infraroșii, la lanterne, la acumulatoare etc.

Scanned with OKEN Scanner

1. Utilizarea materialelor plastice în radiofonie

Numărul pieselor din materiale plastice utilizate în industria „electrotehnică" la confecționarea aparatelor de radio, depășește o sută în momentul de față.

Folosind polietena și polistirenul ca materie primă, s-au obținut piese, pentru care se cer proprietăți electrice deosebite.

Carcasele de bobină prelucrate prin injecție, asigură pierderi dielectrice reduse, avînd tg δ mică și invariabilă cu frecvență. De asemenea, constanta dielectrică fiind mică, nu apare în timpul funcționării pericolul formării capacităților parazite mari.

Pînă în prezent s-au utilizat mai mult de zece tipuri de caracase pentru bobine diferite ca formă și dimensiuni, realizate prin injecție.

În fig. 63, 64 și 65 sînt arătate cîteva carcase de bobine fabricate și utilizate în mod curent.

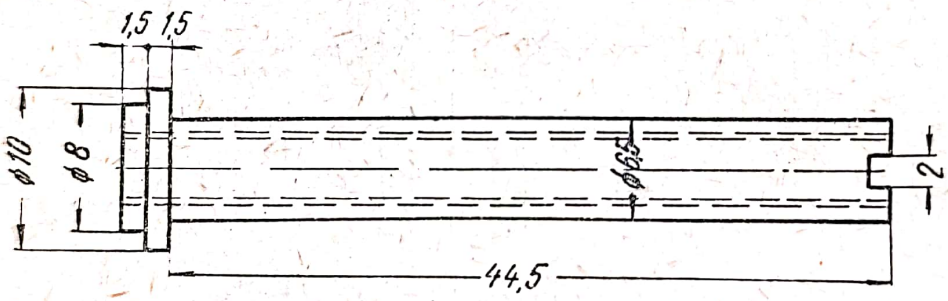


Fig. 63. Carcasă pentru bobină de frecvență medie (polistiren rezistent la șoc).

Datorită rigidității dielectrice mari (tensiunea de străpungere mare), în afară de carcase de bobine, din materiale plastice se fabrică și carcase pentru transformatoare. Ca materie primă se folosește atît hîrtia îmbibată cu fenoplaste, cît și polietenă sau polistiren, prelucrate prin injecție.

În afară de piesele care necesită anumite proprietăți electrice, materialele plastice servesc și la obținerea altor numeroase piese pentru solicitări mecanice utilizate în construcția aparatelor de radio. Materia primă pentru aceste piese, pe lîngă faptul că trebuie să fie un bun electroizolant, trebuie să aibă și caracteristici mecanice superioare. În

Scanned with OKEN Scanner

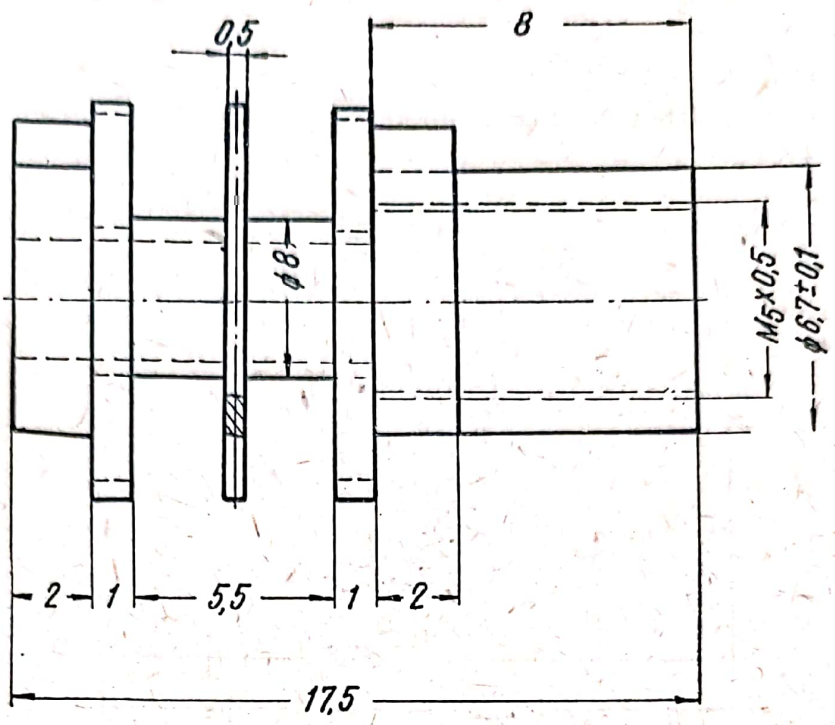


Fig. 64. Carcasă pentru bobină de înaltă frecvență (polistiren rezistent la șoc).

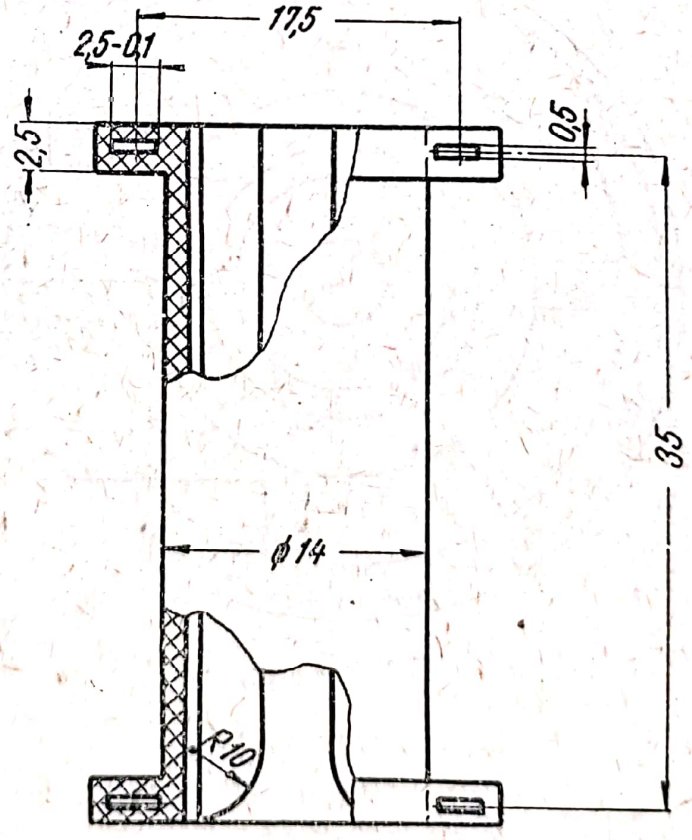


Fig. 65. Carcasă pentru bobină realizată din polietenă.

momentul de față din polietenă se confecționează suporții pentru antenele de ferită și diverse garnituri, din polistiren rezistent la șoc se realizează suporții pentru trimeri, scripeți și tamburi pentru dirijarea indicatorului de scală (v. fig. 66) etc.

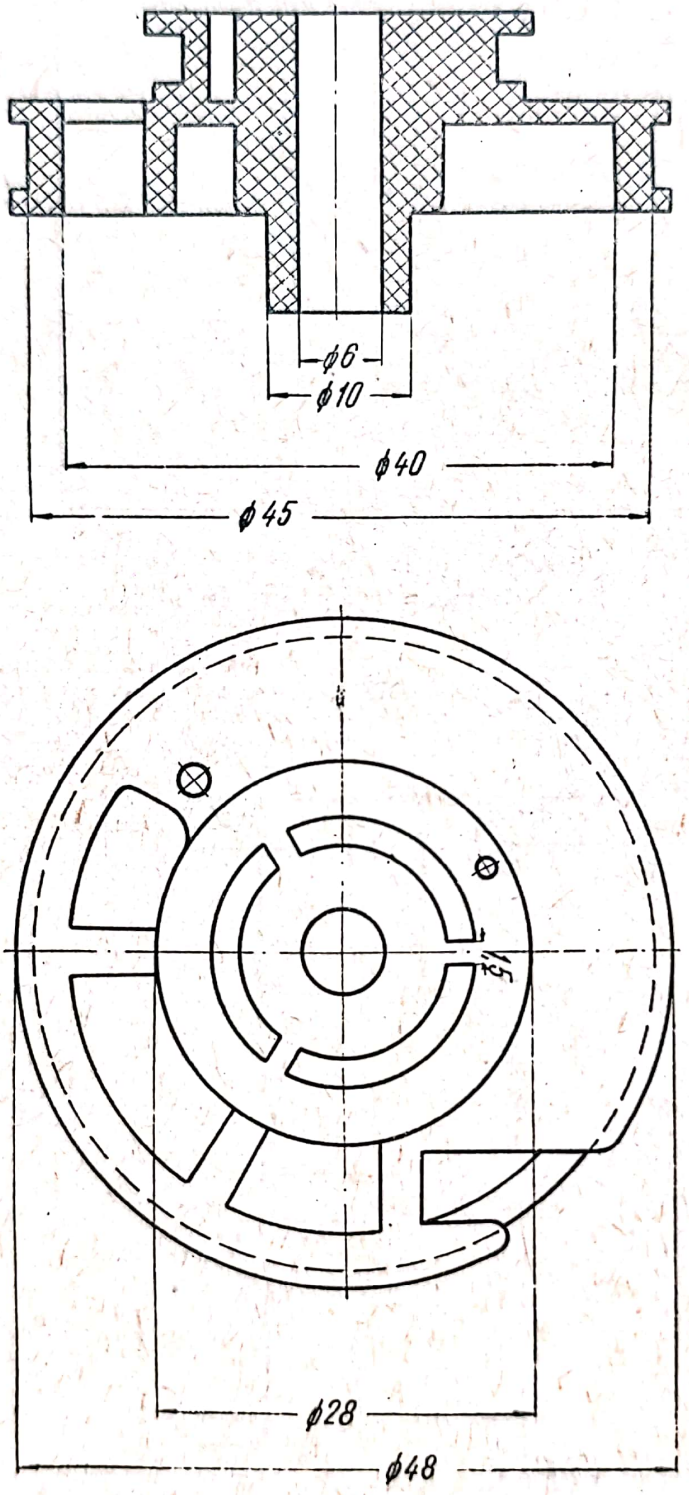
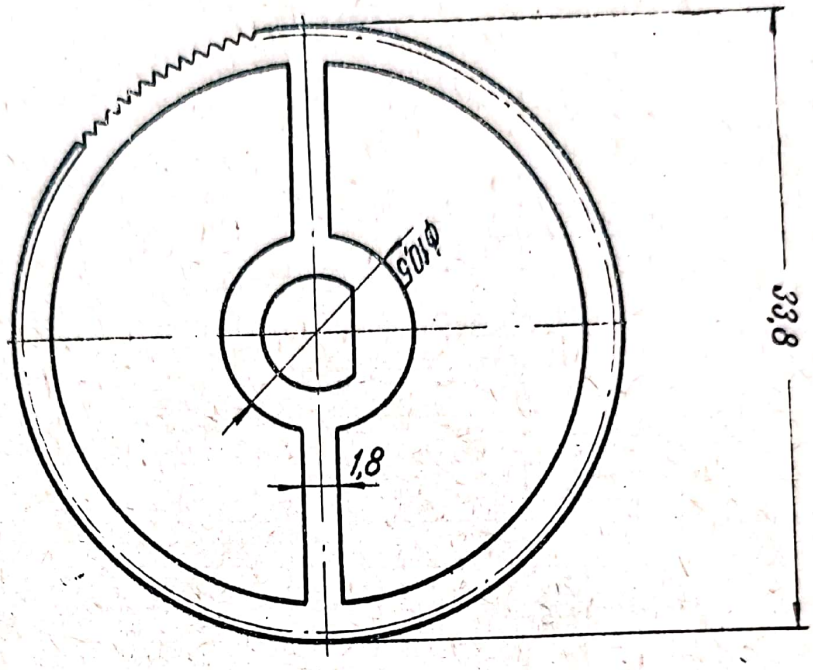


Fig. 66. Tambur pentru dirijarea indicatorului de scala aparatelor de radio (polistiren rezistent la șoc).

Scanned with OKEN Scanner

Tot din materiale plastice se execută numeroase piese ornamentale. Din polistiren rezistent la șoc se fabrică măști pentru aparatele de radio, carcase pentru unele difuzoare, ornamente, embleme și butoni (fig. 67 și 68).



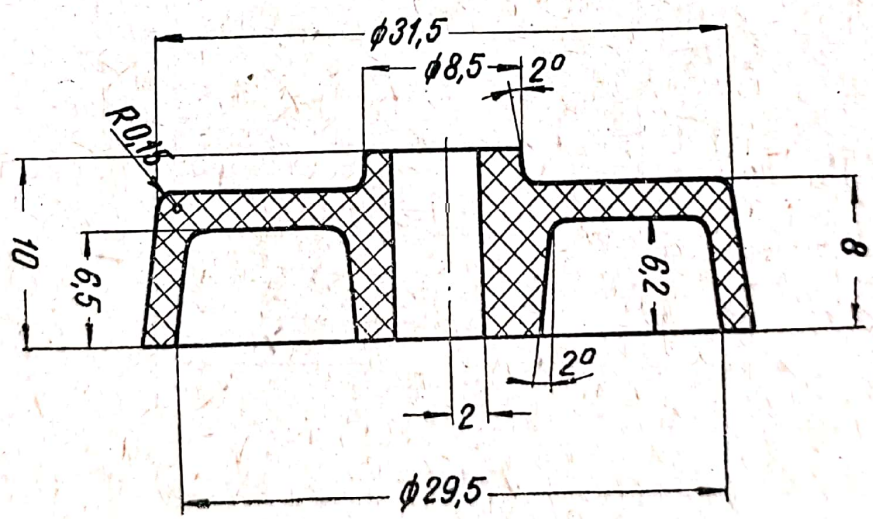


Fig. 67. Buton de reglare pentru aparatele de radio (polistiren rezistent la șoc).

2. Utilizarea materialelor plastice în telefonie

În telefonie, materialele plastice sînt folosite sub forma unor piese din rășini fenol-formaldehidice produse prin presare sau din materiale termoplastice produse prin injecție, cît și sub forma de izolații de conducte electrice.

Scanned with OKEN Scanner

Astăzi, carcasele pentru telefoane sînt produse atît din materiale termoreactive, cît și din materiale termoplastice; de asemenea pentru centralele telefonice s-au realizat piese din materiale plastice pentru contoare.

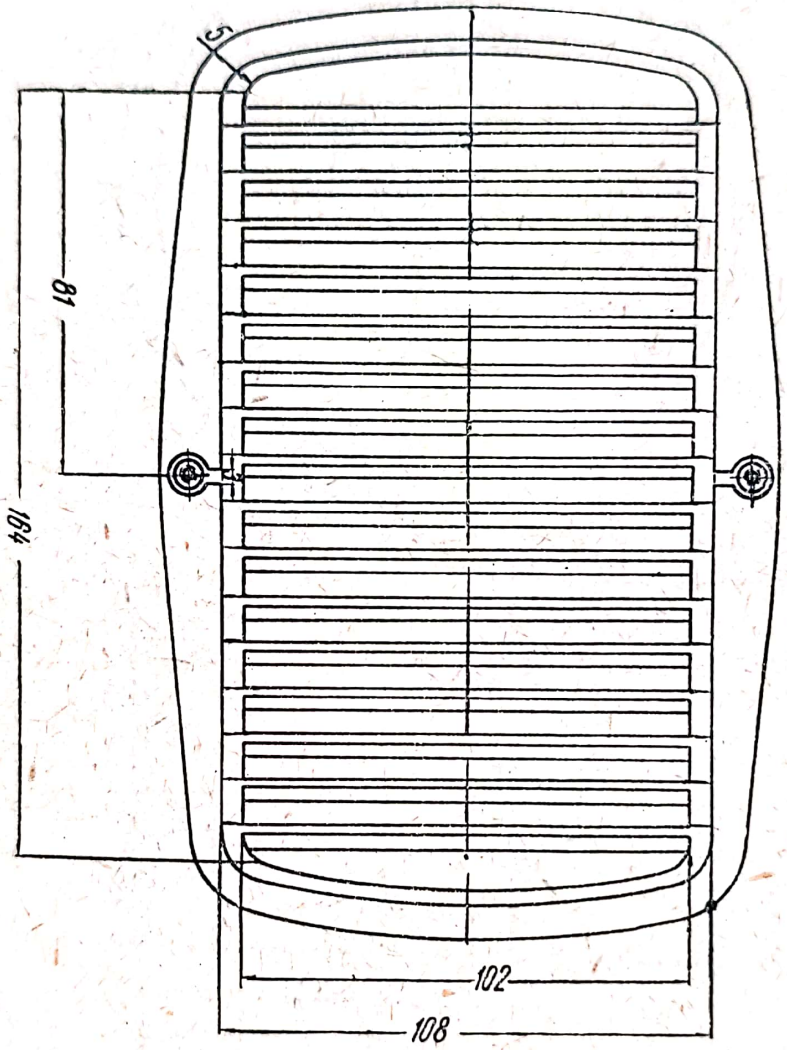


Fig. 68. Ornament lateral pentru aparatul de radio „Fantezia" (polistiren rezistent la șoc).

Conductele și cablurile izolate cu policlorură de vinil plastifiată (conducte de conexiuni cu conductori unifilari și multifilari; cabluri de semnalizare și de blocări) se fabrică în mod curent conform Normelor interne ale M.M.C.M. nr. 1013-61 și nr. 1008-61.

Scanned with OKEN Scanner

3. Utilizarea materialelor plastice pentru articolele electrice de uz casnic

Materialele plastice se aplică în acest domeniu, datorită calităților fizico-mecanice, prezentării atrăgătoare și posibilităților simple și ieftine de obținere. În acest domeniu se folosesc fie materiale termoreactive (în special aminoplastul) fie materiale termoplastice.

Pentru fierul de călcat cu regulător se produc mînerul și capacul de la mîner din amnioplast, iar capacul becului, din polistiren transparent.

Pentru ventilatorul de masă elicea se va realiza din polietenă, prin injecție.

Pentru aspiratorul de praf tip AP 400, se folosesc următoarele piese din materiale termoplastice, realizate prin injecție: inelul pentru prinderea sacului interior și exterior, diverse monturi pentru perii și duze de aspirație (fig. 69).

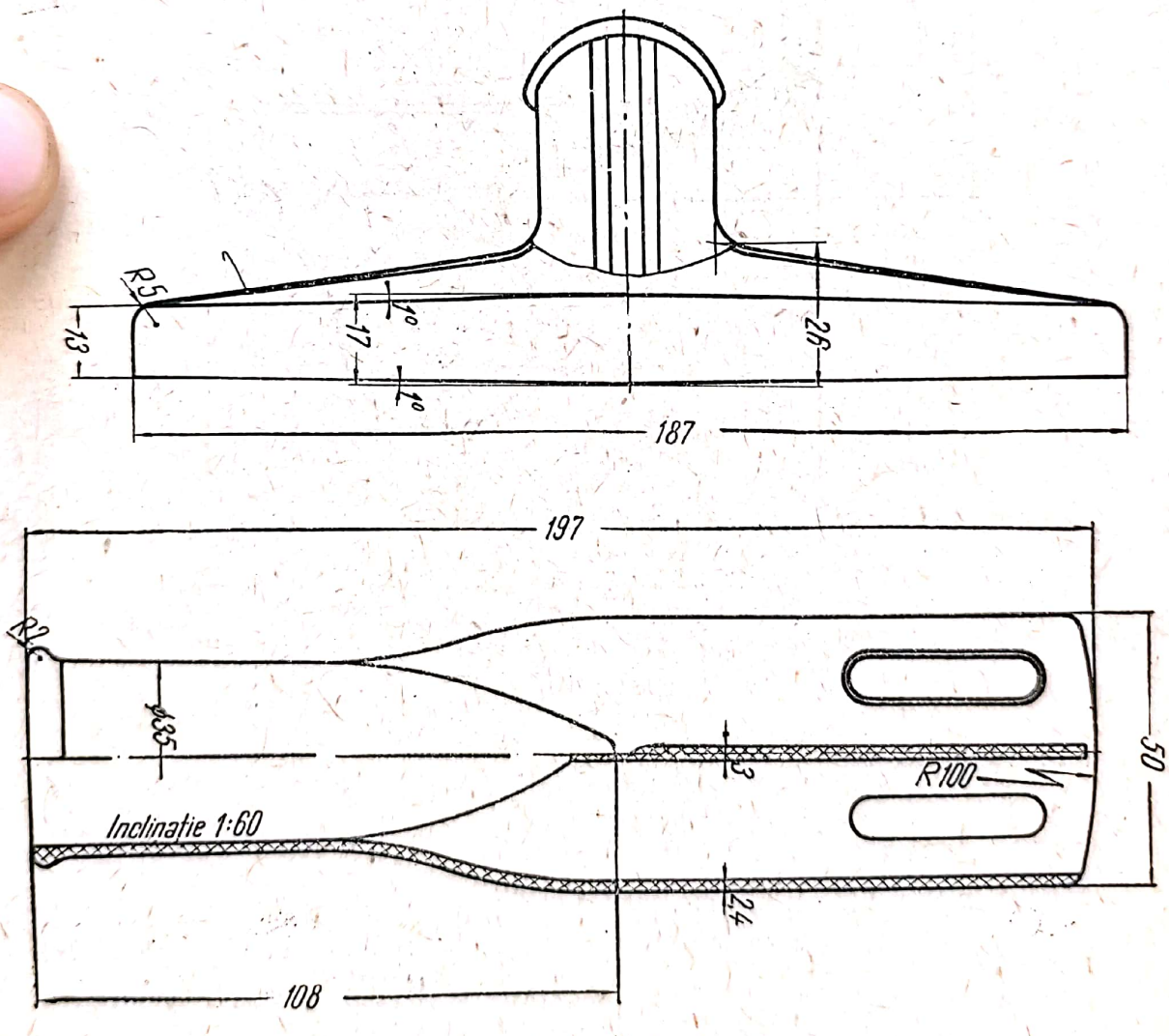


Fig. 69. Duze din polietenă pentru aspirator de praf.

Scanned with OKEN Scanner

4. Alte utilizări ale materialelor plastice în industria electrotehnică

Din poliamide (relon), prin injecție, s-a realizat manșonul duliei pentru aparatul „Astralux“ de raze ultraviolete și infraroșii. (fig. 70).

La soneriile produse în uzinele din țara noastră se fabrică carcasa transformatorului și suportul din policlorură de vinil rigidă cu formare prin transfer.

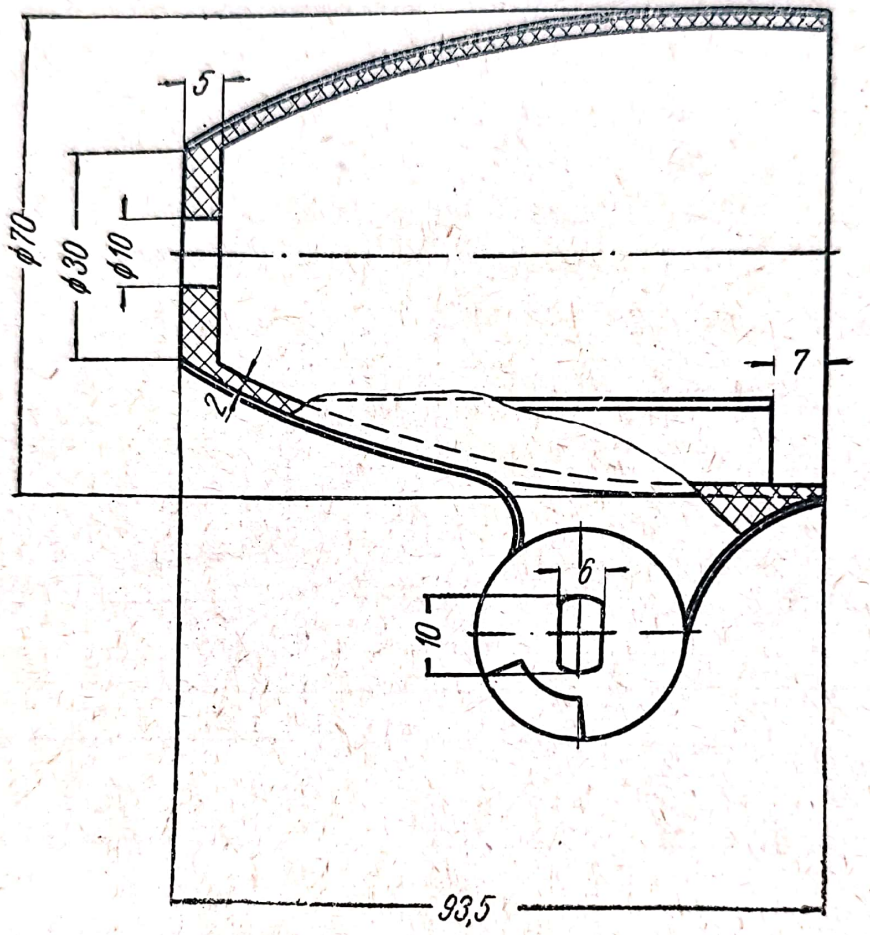


Fig. 70. Manșonul duliei pentru aparatul „Astralux” (poliamidă)

Noile tipuri de lanterne care vor apare pe piață în anul 1962, sînt prevăzute cu o serie de piese confecționate din material plastic.

Astfel, lanterna normală de 40 mm diametru, va avea cinci piese din material plastic și anume: dispensorul și reflectorul, care se vor produce din polistiren prin injecție, portcartușul, butonul și niturile care se vor fabrica din policlorură de vinil dură.

Scanned with OKEN Scanner

Tot cu cinci piese din material plastic, este prevăzută și lanterna cu baterie tip „Pionier".

Cele două tipuri de lanterne produse în țară au de asemenea o serie de piese, în special din polistiren (carcasele, și dispensorul de la lanterna cu dinam, cele două carcase de la lanterna cu acumulatori, și suportul becului cu întrerupătorul).

— Pentru acumulatoare, plăcile separatoare dintre elemente se fabrică din foi de policlorură de vinil dură, bazat în special pe buna rezistență chimică a PCV-ului. Plăcile separatoare pentru acumulatoare se fabrică prin perforarea și ondularea foilor din PCV semidur de 0,3 mm grosime. În producția de serie se realizează astăzi următoarele dimensiuni: 147 × 147 : 230 × 140 : 300 × 187 și 390 × 187 mm.

C. FOLOSIREA MATERIALELOR PLASTICE ÎN INDUSTRIA CONSTRUCTOARE DE MAȘINI

Proprietățile mecanice bune, rezistența la agenți chimici, greutatea specifică mică, ușurința în prelucrare, au făcut ca materialele plastice să se aplice pe scară mare ca materie primă, pentru multe piese solicitate, utilizate în industria constructoare de mașini.

Rezistența la șoc și la uzură, precum și stabilitatea termică bună a poliamidelor, au permis utilizarea lor la confecționarea pinioanelor, a bucșelor pentru lagăre, a carcaselor pentru rulmenți etc. De asemenea, poliamidele servesc la fabricarea garniturilor folosite în mediu de ulei sau a altor piese solicitate la temperaturi de lucru mai înalte.

Buna comportare la temperaturi joase a făcut ca polistirenul să se folosească pentru piesele utilajelor din industria frigului.

De asemenea, polistirenul transparent, datorită posibilităților de colorare, servește pentru fabricarea dispensoarelor de faruri etc.

În cele ce urmează se vor arăta cîteva din utilizările actuale ale materialelor plastice în industria constructoare de mașini.

Scanned with OKEN Scanner

1. Piese din material plastic destinate utilajului agricol

Pentru utilajul agricol s-au confecționat în special piese din poliamide, datorită proprietăților mecanice superioare ale acestor materiale. În ultimul timp s-a trecut la experimentarea înlocuirii poliamidelor cu policarbonați, care de asemenea au dat rezultate bune.

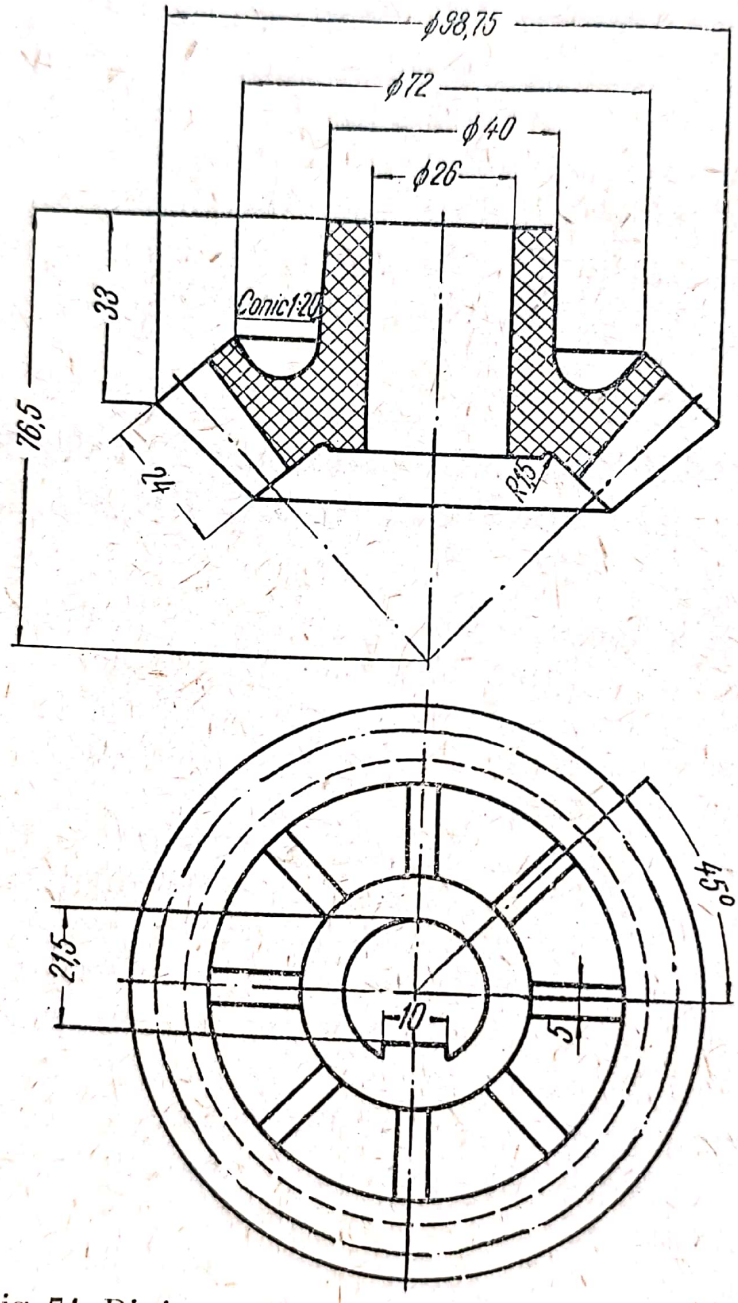


Fig. 71. Pinion conic pentru combină de cereale (poliamidă).

Din poliamide se produc prin injecție într-o cantitate mare, cilindrii pentru distribuirea semințelor, folosiți la semănătorile realizate în țară, care înlocuiesc vechii cilindri

Scanned with OKEN Scanner

ce se realizau din fontă turnată. Numai prin înlocuirea acestei piese din metal, fabrica producătoare realizează anual economii de circa 700 mii lei.

Tot din poliamide s-au realizat, prin injecție, pentru

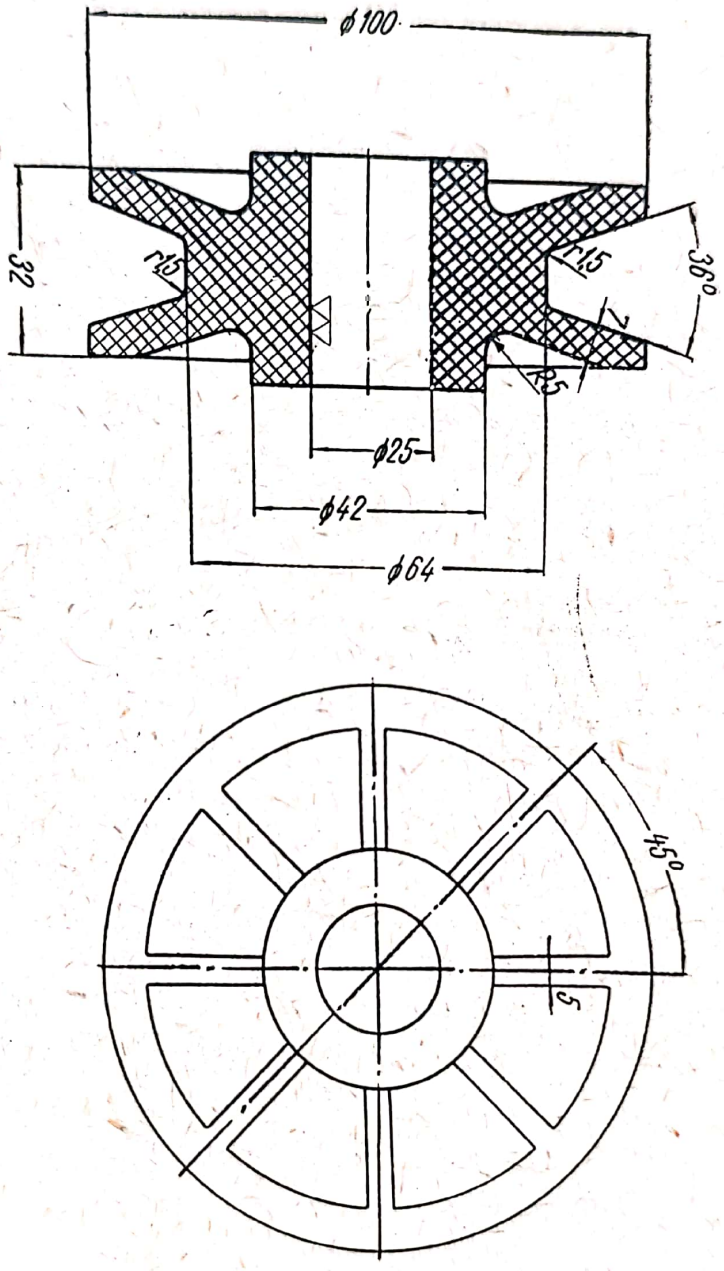


Fig. 72. Rolă din poliamidă întinzătoare de curea.

combine de cereale tip „C 1“ o serie de piese și anume: două tipuri de pinioane conice (fig. 71), role simple, role întinzătoare de curea (fig. 72), degete (fig. 73).

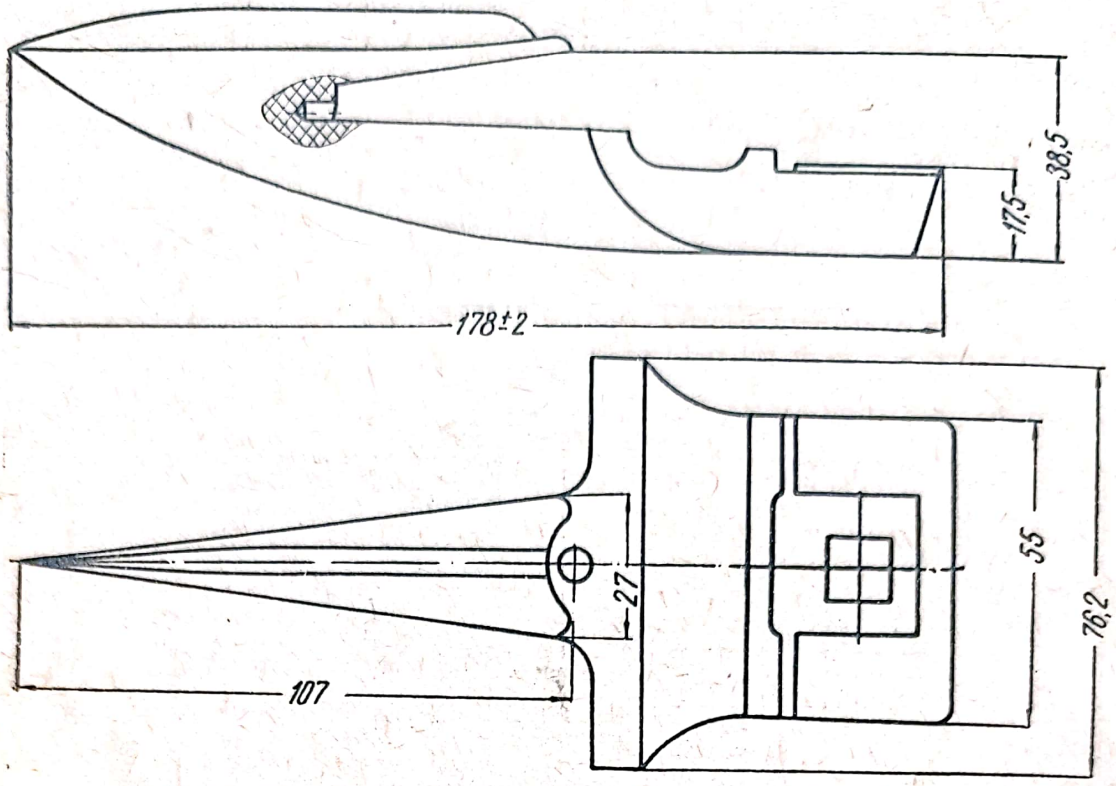


Fig. 73. Deget din poliamidă pentru combina „C 1".

2. Piese din material plastic pentru utilaj de uz casnic

La frigiderul „Fram" se folosesc 18 piese din polistiren rezistent la șoc, produse prin injecție și anume: ramele superioare și laterale, ușa evaporatorului, suporturile de ouă și de sticle, butonii pentru suporturile rafturilor, cutiile pentru fructe și pentru legume, tava de apă etc. și o piesă din placă dură de policlorură de vinil, respectiv spatele ușii care se realizează prin ambutisare la cald.

Pentru mașinile de spălat rufe, realizate de uzinele noastre se folosesc piese din policlorură de vinil plastifiată,

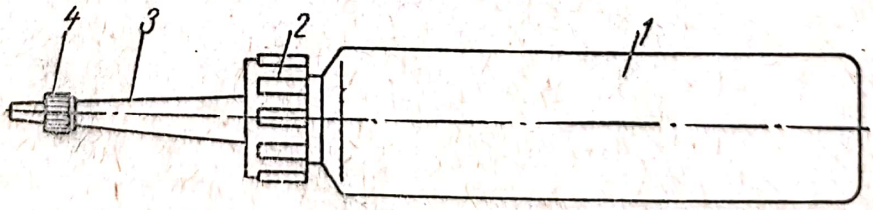


Fig. 74. Pompiță pentru ulei:
1 — rezervor din polietenă obținut prin extrudere-suflare; *2* — piuliță; *3* — tub; *4* — capac, obținut prin injecție din acetat de celuloză.

produse prin extrudere sau formate prin transfer (garnituri), cît și piese realizate prin injecție din polistiren rezistent la șoc (distribuitorul stea și capacul mașinii).

Scanned with OKEN Scanner

La mașina de cusut „Ileana“ se folosesc următoarele piese confecționate din material plastic: pompițe pentru uns (fig. 74), cutia pentru scule produsă din polietenă și cutia pentru ace, produsă din polistiren transparent.

3. Piese din material plastic pentru autocamioane, troleibuze și tractoare

Utilizarea materialelor plastice în construcția autobuzelor s-a aplicat în țara noastră , încă din anul 1957, cînd s-a început tapisarea autobuselor tip „T. V. 1“ cu policlorură de vinil pe suport textil. În anul 1958, o dată cu începerea fabricării troleibuzelor, folosirea materialelor plastice s-a extins. S-a început utilizarea tuburilor flexibile din PCV pentru izolațiile electrice, precum și a plăcilor stratificate cu față de melamină pentru interiorul caroseriilor. În anul 1961, s-au introdus globurile pentru lămpile de semnalizare, și plafonierele obținute din polistiren prin injecție.

Astăzi, materialele plastice se aplică la toate tipurile de autovehicule.

Materialele plastice, se aplică în acest domeniu sub următoarele forme:

— profile diverse, care se folosesc atît pentru decorațiuni, cît și pentru ferestre și borduirea scaunelor (fig. 75) și sînt fabricate din policlorură de vinil plastifiată, prin extrudere;

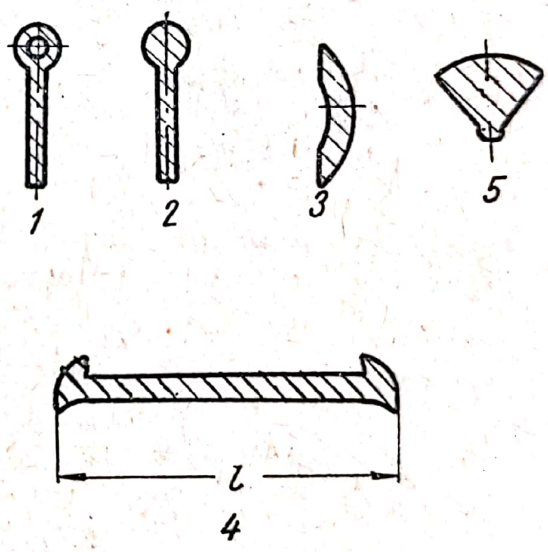


Fig. 75. Profile utilizate pentru troleibuze și autobuze:
1, 2 — profile pentru tapițerie; *3, 5* — profile pentru decorațiuni; *4* — profil șnur pentru ferestre.

— tuburi diverse, flexibile, reiate, din policlorură de vinil care îmbracă barele pentru călători și spetezele scaunelor (24 × 16 mm); instalațiile electrice sînt îmbrăcate în tuburi de policlorură de vinil plastifiată, de diverse diametre (3, 5, 6, 7, 8, 12, 14, 16 mm);

— policlorura de vinil pe suport textil, se folosește pentru tapisarea scaunelor;

— plăci din polimetacrilat de metil se folosesc la geamuri pentru protecția contra razelor solare și pentru prize de aer;

Scanned with OKEN Scanner

— produse presate din aminoplast și bachelită, se folosesc pentru diverse butoane (buton de fixare la parasolar, buton la cablul de șoc, la scaunul pentru șofer etc.) cît și pentru volane și manete;

— produsele din materiale termoplastice prin injecție se produc într-o varietate mare; astfel, se realizează din polistiren transparent sau colorat, plafoniere (fig. 76), capace

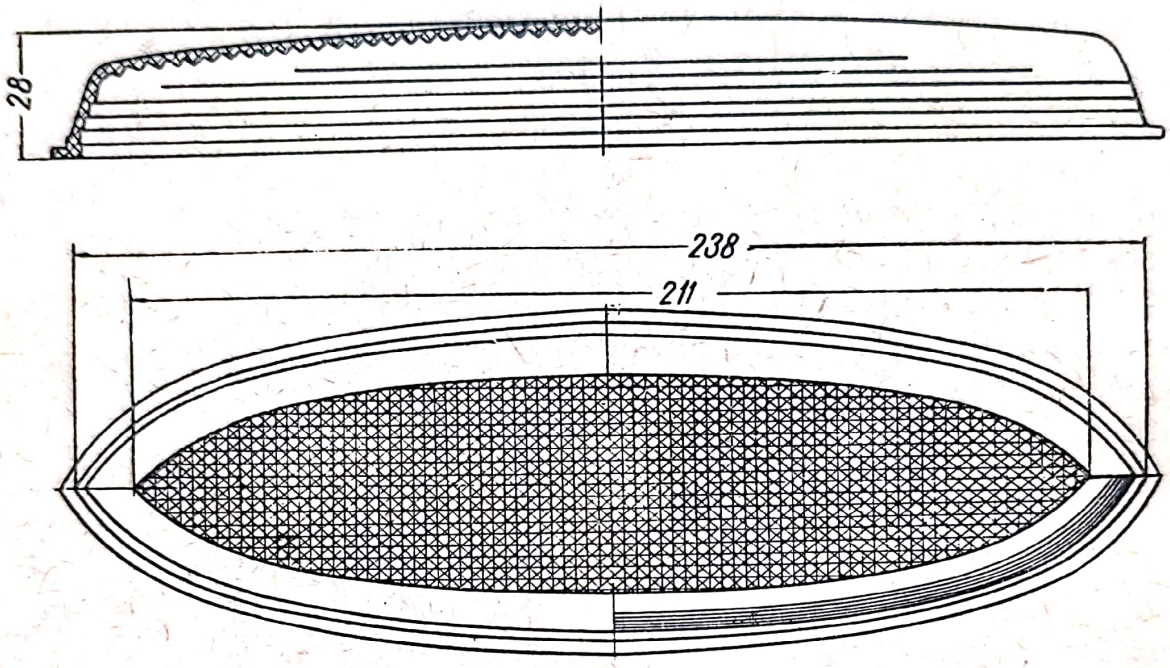


Fig. 76. Glob plafonieră din polistiren transparent pentru autobuze „T.V.”.

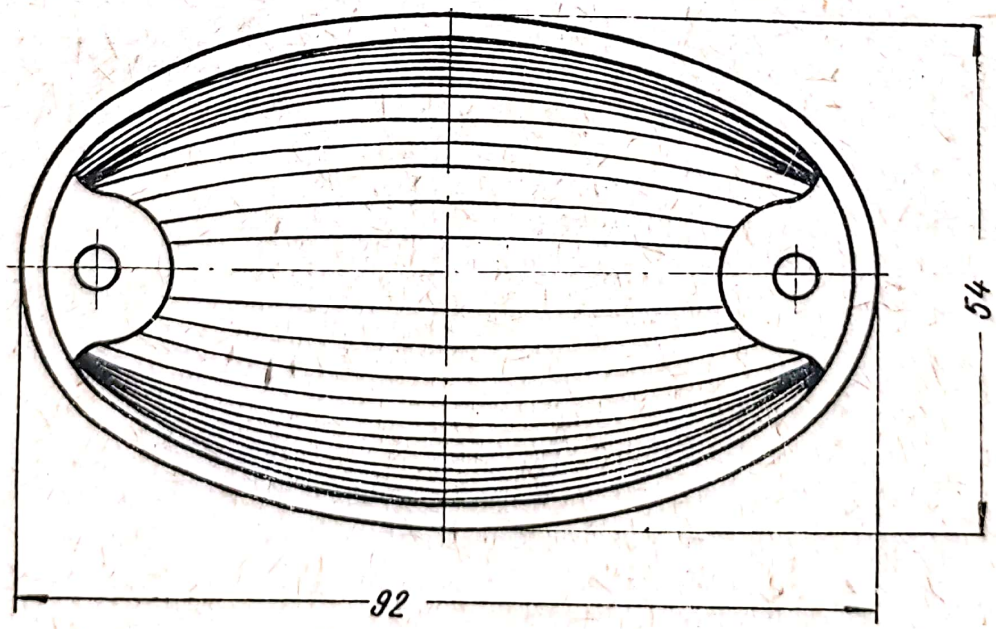


Fig. 77. Dispersor din polistiren transparent pentru semnalizare de direcție.

Scanned with OKEN Scanner

pentru becuri de semnalizare, globuri pentru lămpile de semnalizare, diverse tipuri de dispersoare utilizate pentru stopuri (fig. 77) și lămpi de semnalizare etc.

Anul acesta se vor fabrica volane din acetat de celuloză prin injecție.

— Plăcile melaminice se folosesc cu scop decorativ pentru plăcile interioare ale caroseriilor.

D. FOLOSIREA MATERIALELOR PLASTICE LA CONSTRUCȚIA UTILAJULUI CHIMIC

Datorită rezistenței foarte bune la agenții chimici, materialele plastice se folosesc astăzi pe scară mare în industria chimică sub două forme:

— la protejarea anticorosivă;

— la confecționarea de utilaje.

Totuși, utilizarea materialelor plastice la confecționarea de utilaje, este într-o oarecare măsură restrînsă, din cauza rezistenței reduse la temperaturi peste 70—100°C.

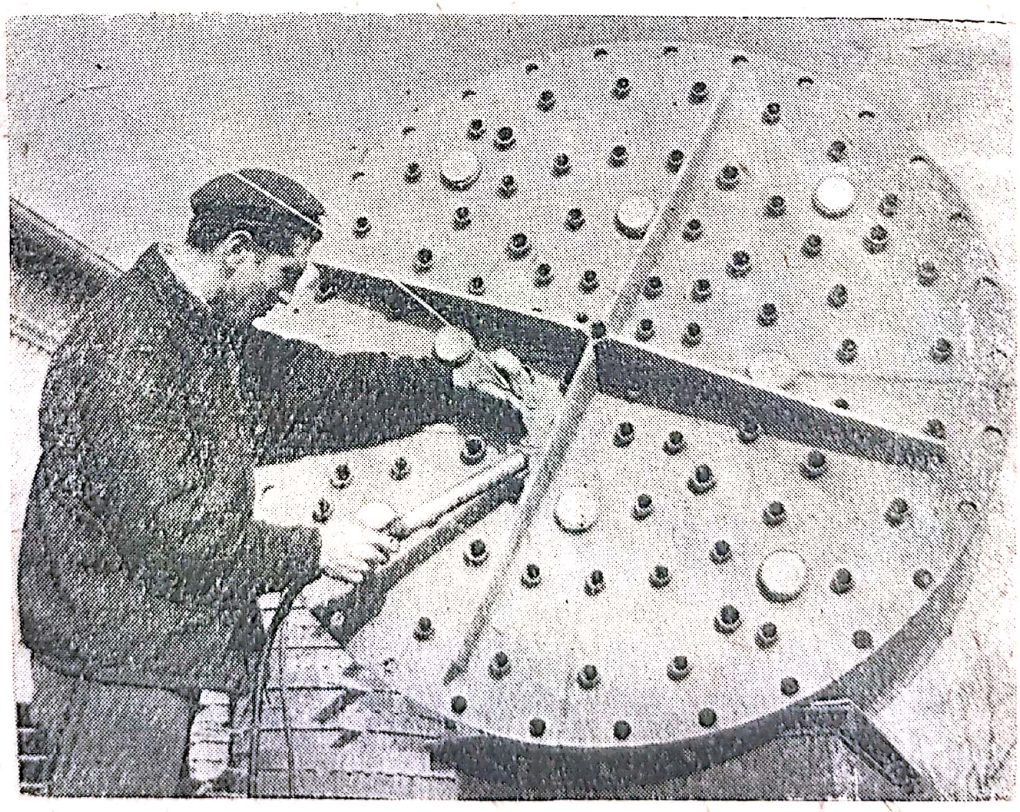


Fig. 78. Executarea unui utilaj chimic din PCV dur.

Scanned with OKEN Scanner

La noi în țară, se realizează atît acoperiri, cît și confecții de utilaje din materiale plastice.

O dezvoltare din ce în ce mai mare o capătă diversele utilaje chimice confecționate în special din plăci și țevi de policlorură de vinil dură.

În fig. 78, 79, 80 și 81 sînt arătate cîteva utilaje confecționate din PCV dur.

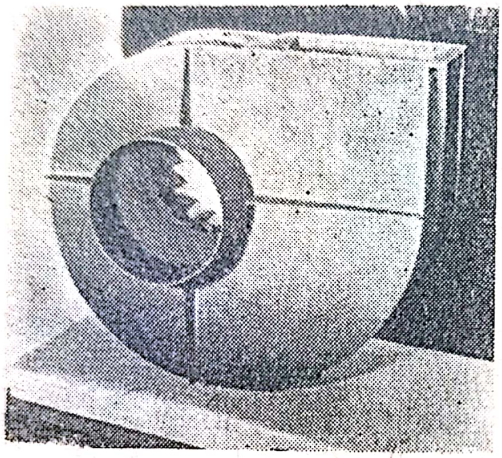


Fig. 79. Ventilator executat din plăci de PCV prin sudură.

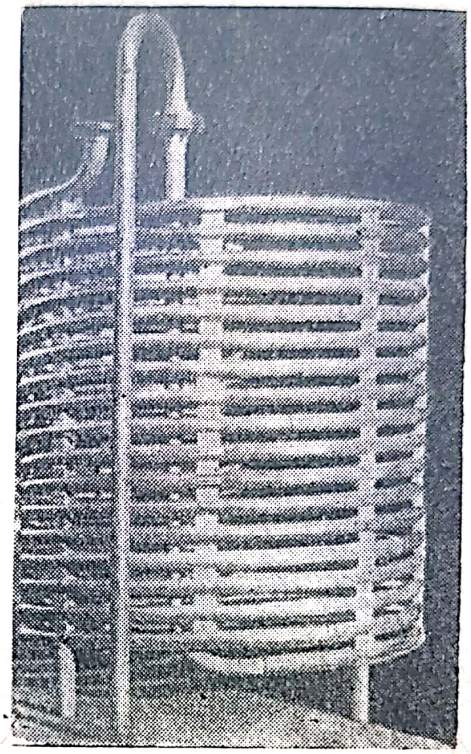


Fig. 80. Serpentină din PCV dur.

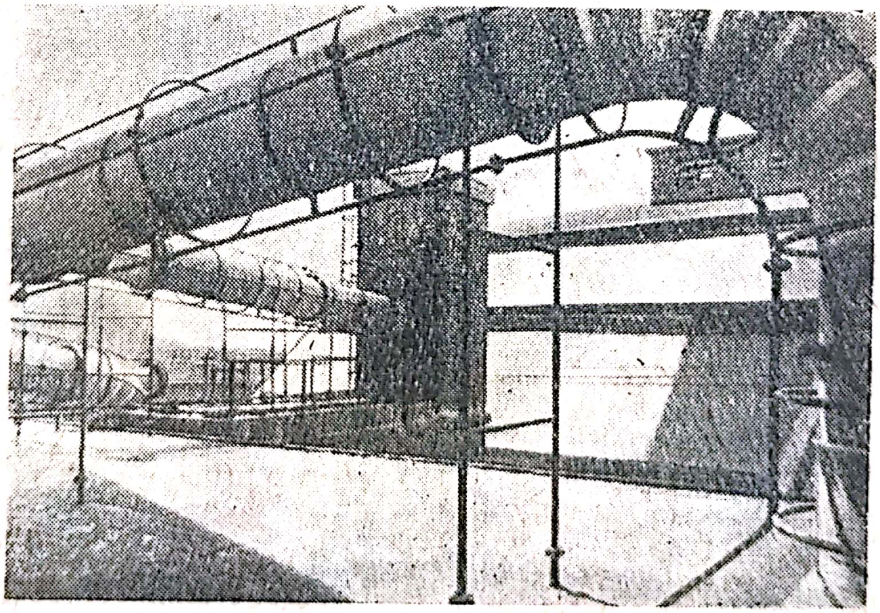


Fig. 81. Conductă pentru transportul gazelor, executată din plăci sudate de PCV.

Scanned with OKEN Scanner

E. FOLOSIREA MATERIALELOR PLASTICE ÎN AGRICULTURĂ ȘI ÎN ZOOTEHNIE

Ca și în celelalte sectoare ale economiei naționale, materialele plastice, datorită multiplelor lor calități, au început să aibe o întrebuințare din ce în ce mai mare în agricultură. Principalele utilizări în agricultură sînt sub forma de sere, răsadnițe, protejări în cîmp și la irigații.

1. Folosirea materialelor plastice la sere, răsadnițe, și protejări în cîmp

Utilizarea materialelor plastice în aceste domenii, a început din anii 1958—1959. Pentru aceasta s-au folosit foliile din polietenă care asigură o bună izolare termică, permițînd totodată pătrunderea luminii și dezvoltarea în bune condiții a plantelor. Primele construcții de sere (cinci tipuri), s-au realizat cu o suprafață de circa 2 700 m². De asemenea, tot experimental s-au realizat două tipuri de sere cu o suprafață de 400 m².

În București, este montată o seră experimentală în care s-au practicat diverse culturi (legume, flori), și care a dat cele mai bune rezultate în iarna anului 1961—1962, care a fost destul de lungă și aspră. În fig. 82, *a* și *b* sînt arătate două aspecte ale acestei sere.

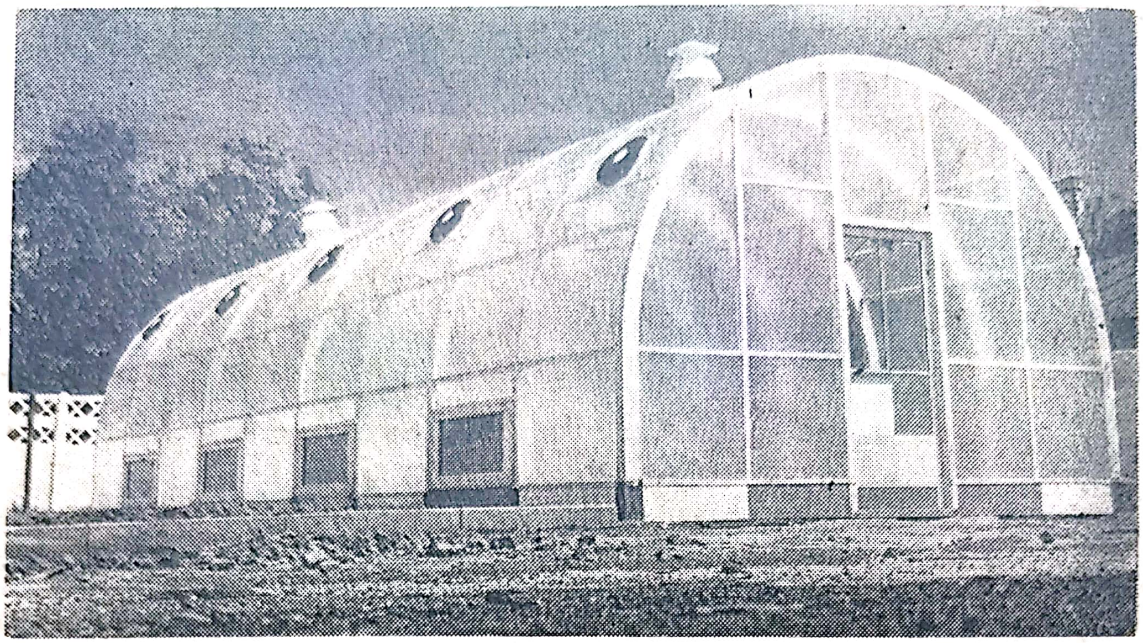
Serele din polietenă se montează pe ferme de metal sau pe schelete din lemn sau din beton. Pentru evitarea condensării unei prea mari cantități de apă pe pereți este necesară asigurarea unei bune ventilații.

Rezultate bune s-au obținut folosind sere din material plastic, în special la cultura tomatelor, a garoafelor și a crizantemelor tîrzii.

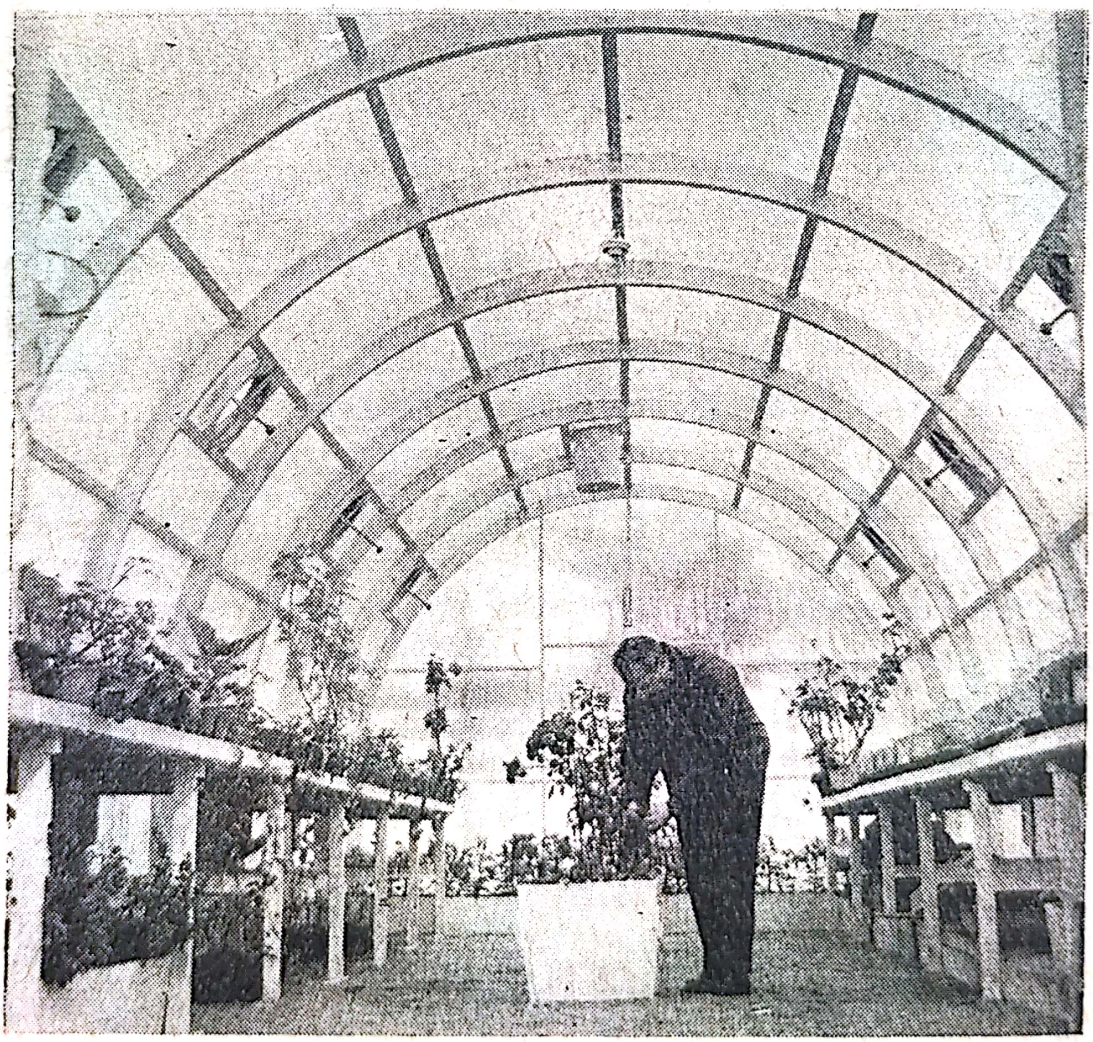
Pentru răsadnițe, primele experimentări s-au efectuat în primăvara anului 1961, obținîndu-se rezultate foarte bune.

Începînd din anul 1960, foliile de polietenă au început să fie folosite pentru protejarea legumelor timpurii pe

Scanned with OKEN Scanner



a



b

Fig. 82. Seră experimentală montată la întreprinderea „Anticorosiv”:
a — vedere generală; *b* — vedere interioară.

Scanned with OKEN Scanner

cîmp. Protecţiile realizate cu folii din material plastic nu implică nici un fel de construcţie, sînt ieftine şi pot fi manipulate cu uşurinţă. Adăposturile de acest tip pot fi folosite cu rezultate bune pentru toate culturile de legume timpurii, precum şi la obţinerea tomatelor, ardeilor, vinetelor şi a fasolei de toamnă. Foile din material plastic feresc culturile de eventuale îngheţuri uşoare (—4°C) sau brume, permiţînd plantarea răsadurilor cu 15—20 zile mai înainte.

În viticultură s-a introdus acoperirea cu folii de polietenă a butaşilor de viţă din pepiniere. În acest fel nu numai că s-a grăbit formarea rădăcinilor, dar s-au redus şi cheltuielile de exploatare, micşorîndu-se numărul praşilelor şi al udărilor necesare.

2. Folosirea materialelor plastice la irigaţii

Dacă în anul 1944, suprafaţa irigată în ţara noastră a fost de circa 34 mii ha, în anul 1960, a ajuns la circa 200 mii ha, iar pentru următorii ani sarcinile trasate de Partid şi de Guvern, prevăd o sporire pînă la două milioane hectare.

Intensificarea amenajărilor într-o asemenea proporţie impune găsirea unor metode economice de execuţie şi de întreţinere a instalaţiilor. Această rezolvare nu o pot da decît materialele plastice. În acest sens, ţevile metalice cu diametrul de 100 mm folosite în instalaţiile de irigaţie prin aspersiune, au fost înlocuite cu ţevi din PCV dur cu diametrul de 114 mm şi cu o grosime a peretelui de 6 mm, îmbinate cu ajutorul unor cuplaje.

Dacă în prima perioadă a introducerii ţevilor din PCV nu s-au obţinut cele mai bune rezultate, din cauza calităţii inferioare a ţevilor care se aflau la începutul fabricaţiei, a cuplajelor greoaie (fig. 83), şi a lipsei de experienţă în exploatare, astăzi această, problemă este rezolvată, realizîndu-se ţevi din PCV dur, de o calitate superioară, cuplaje îmbunătăţite (fig. 84) şi cîştigîndu-se experienţa necesară în exploatare.

Scanned with OKEN Scanner

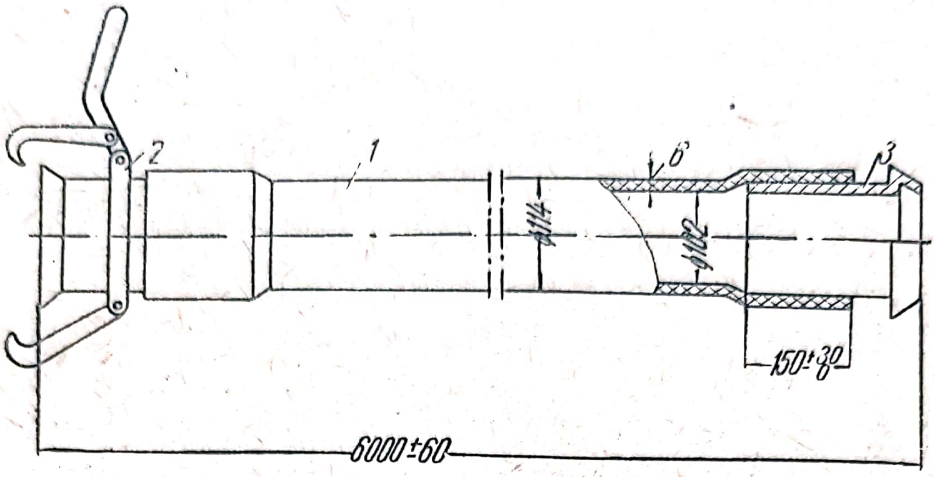


Fig. 83. Cuplaj de tip vechi folosit la ţevile pentru hidroameliorații:

1 — ţeavă din PCV; *2*—prima parte a cuplajului metalic; *3*—partea a doua a cuplajului metalic.

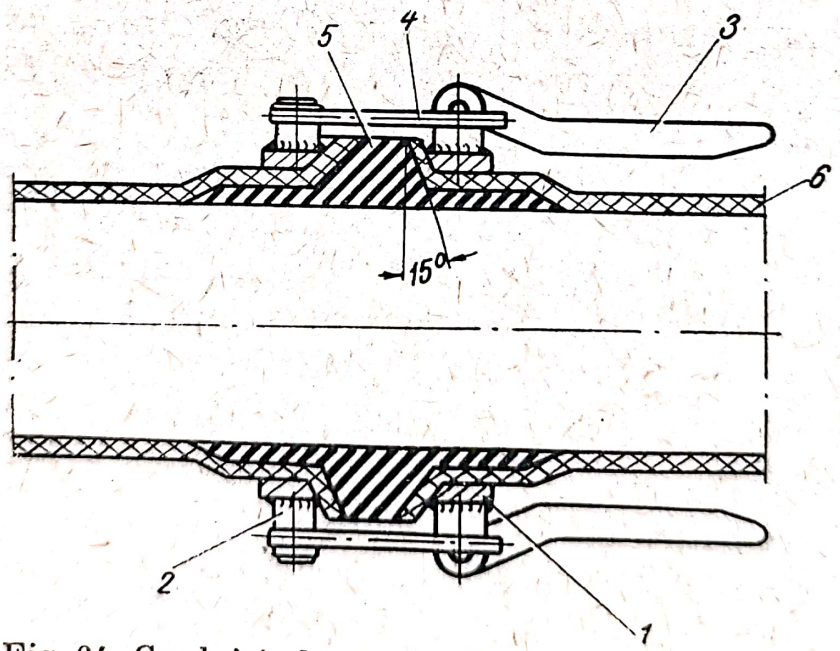


Fig. 84. Cuplaj îmbunătățit folosit la ţevile pentru hidroameliorații:

1 — colier metalic; *2* — piesă pe care se strînge brățara; *3* — mîner; *4* — brățară; *5* — garnitură de cauciuc; *6* — ţeavă din PCV.

Scanned with OKEN Scanner

Fig. 85. Irigarea prin aspersiune cu țevi din PCV dur.

În fig. 85 este reprezentată o porțiune dintr-o instalație de irigație prin aspersiune.

3. Alte utilizări

Materialele plastice sînt folosite în agricultură și în zootehnie pentru alimentări cu apă, ca prelate și la însilozarea furajelor.

Prin injecție s-au realizat șiștarele pentru mulsul vacilor, iar pentru aplicarea unor unguente pe ugere s-au confecționat alonje.

În agricultură s-au realizat experimental din material plastic cuști pentru iernat de matcă prevăzute cu hrănitoare și cu gratii (din plăci de PCV ștanțat).

Scanned with OKEN Scanner

F. FOLOSIREA MATERIALELOR PLASTICE CA AMBALAJE

Aspectul plăcut, posibilitatea de a se obține formate în culori variate, prețul de cost redus, impermeabilitatea, greutate redusă, lipsa de miros, lipsa de toxicitate etc., au făcut ca materialele plastice să pătrundă intens în domeniul ambalajelor.

Astăzi la noi în țară ambalajele din material plastic, se folosesc într-o cantitate mare, sub următoarele forme:

— Pungi și saci de diferite lățimi și lungimi, confecționate prin sudură din folii de polietenă de 0,03—0,05 mm grosime, cu posibilitatea de a fi imprimate în una, două sau trei culori. Aceste ambalaje, se folosesc pentru alimente (lapte praf, paste făinoase, produse conservate prin frig etc.), pentru textile, pentru diverse produse chimice.

— Pungi din folii de policlorură de vinil semidură sau plastifiată, folosite pentru ambalarea discurilor microsion și a diverselor documentații ce însoțesc utilajele.

— Produse realizate prin injecție; în această categorie intră o varietate mare de produse: dopuri de șampanie din polietenă, din care se realizează în mod curent cîteva milioane pe an și se elimină importul de plută (fig. 86); borcane de polistiren cu capac din polietenă, avînd capa-

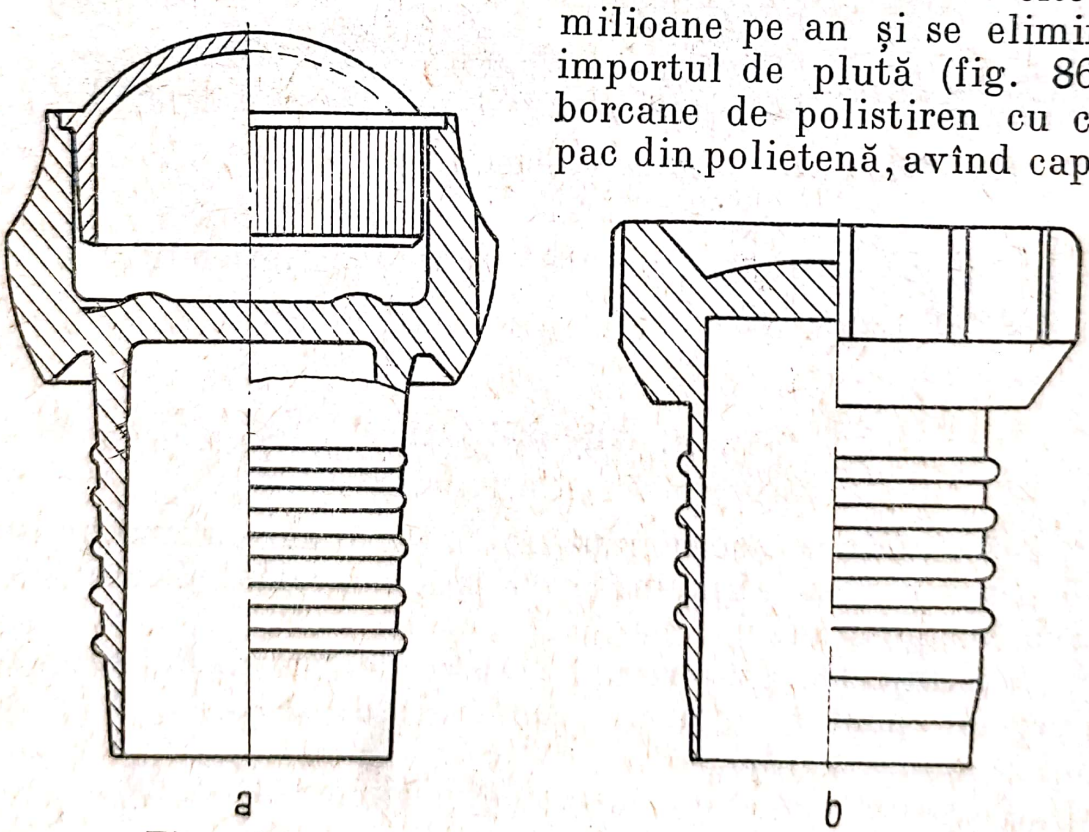


Fig. 86. Dopuri pentru sticlele de șampanie:
a — dop pentru expediție; *b* — dop pentru tiraj.

Scanned with OKEN Scanner

citatea de 40, 50, 100 și 150 cm³ folosite pentru produse de pescărie, gemuri, dulceață etc.; capsule din polietenă pentru sticlele citro; cutii din polistiren pentru ambalarea bomboanelor; flacoane din polistiren cu capac din polietenă, de 10, 20 și 30 ml folosite pentru ambalarea medicamentelor sub formă de drajeuri (fig. 87): bușoane pentru flacoane de antibiotice; cutii pentru pelicanol, din polistiren rezistent la șoc, bușoane din polistiren pentru sticle cu tuș etc.

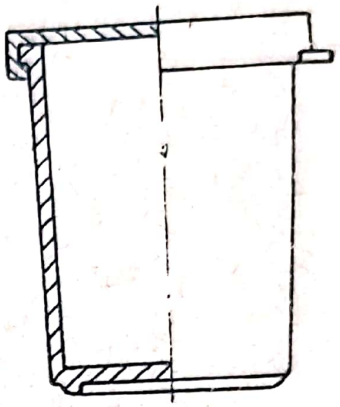


Fig. 87. Flacon pentru ambalarea medicamentelor sub formă de drajeuri.

— Diverse produse sudate din policlorură de vinil plastificată, pentru protejarea permanentă a bricegelor, șublerelor, foarfecelor pentru pomicultură etc.

— Sticle din polietenă de diferite dimensiuni și culori, simple sau imprimate, folosite pentru ambalarea medicamentelor și diverselor chimicale.

— Ambalaje (cutii rotunde și de diverse forme) și bușoane din rășini fenol-formaldehidice și aminoplast presat, folosite pentru industria de medicamente și în cosmetică.

G. FOLOSIREA MATERIALELOR PLASTICE CA BUNURI DE LARG CONSUM

Multiplele calități ale materialelor plastice cît și multiplele posibilități de a se prezenta sub diferite forme (culori, duritate, elasticitate, foi și folii, plăci, piese masive etc.) au făcut ca acestea să poată înlocui în condiții superioare pielea, hîrtia, metalul, sticla, porțelanul, blănurile, țesăturile, marmura, lemnul, zidăria și cauciucul natural. Din cele arătate rezultă clar posibilitățile pe care materialele plastice le au în folosirea ca bunuri de larg consum.

Dacă se ia în considerare că posibilitățile de a realiza orice culoare sau efect estetic sînt în mîinile oamenilor, nedepinzînd de anumite condiții impuse de natură, se poate înțelege mai bine rolul materialelor plastice în utilizarea lor ca bunuri de larg consum.

În cadrul acestui capitol nu pot fi arătate diferitele utilizări ale materialelor plastice în acest domeniu al obiectelor de larg consum, ele fiind mult prea numeroase. Se poate preciza însă că actualmente, în țara noastră, circa 30% din producția de materiale plastice sînt folosite pentru producția bunurilor de larg consum.

Scanned with OKEN Scanner

BIBLIOGRAFIE

Cărți de specialitate

Kovács Lajos, Müanyag—Zsebkönyo, Budapest, Ed. Muszaki Könyvkiado, 1958.

Mihail R. și Goldemberg N., Prelucrarea materialelor plastice, București, Editura Tehnică, 1959.

Barg E. I., Tehnologia materialelor plastice, București, Editura Tehnică, 1957.

Haim G. și Zade H. P., Soudoure des plastiques, Paris, Dunod, 1950.

Gibello H., Les viniliques d'aujourd'hui, Paris, Dunod, 1953.

Gibello H., Le clorure de vinil et ses polymères, Paris Dunod, 1954.

Karl Winnacker și Ernst Weingaertner, Tehnologia chimică organică vol. IV, București, Editura Tehnică, 1959.

Pik I. S. și Levin A. N., Bazele fabricării produselor din mase plastice, București, Editura Tehnică 1957.

Dvoreţki F. G., Mase plastice în construcția de mașini, București, Editura Tehnică, 1957.

Naumov V. F. și Naumova G. Z., Fabricarea obiectelor din materiale plastice prin injecție, București, Ed. Tehnică 1961.

Semiacikin Ş.E., Sudarea și lipirea materialelor plastice, București, Editura Tehnică, 1961.

Хопф Т., Полиамиды, Москва, Госхимиздат, 1958.

Klare H., Tehnologie und chemie der sinthetischen fasern aus polyamiden, Berlin, 1954.

Dr. Bier, Gerhard, Polypropylen. Frankfurt, 1959.

Reviste și prospecte

Enciclopedia annuario delle materie plastiche, 1958.

Enciclopédie française des matières plastiques, 1959.

Handbuch der Kunststoffe — B.A.S.F. — 1959.

Kunststoffe nr. 12 — München, 1960.

Normative și Instrucțiuni

Kunststoffnormen DIN—DK 678. 5/8, 21 oct. 1959.

Colecția norme interne FMP, București.

Colecția norme interne Anticorosiv.

Colecția norme interne „F.C.M.E." și Intrep. „Lazar Öden" privind cablurile și conductele electrice.

ÎNCERC. Instrucțiuni provizorii pentru folosirea tuburilor din PCV dur ca înlocuitoare de tuburi P și IPE îmbinate cu accesorii metalice, în instalațiile electrice interioare de forță și lumină.

ÎNCERC. Normativ pentru utilizarea tuburilor din PCV rigid ca înlocuitor a tuburilor IP în instalațiile interioare pînă la 500 V inclusiv (publicat în buletinul C.S.C.A.S. nr. 6/1961).

ÎNCERC. Normativ privind proiectarea și executarea instalațiilor tehnico-sanitare și tehnologice cu țevi din PCV rigid (publicat în buletinul C.S.C.A.S. nr. 3/1961).

M.A. Instrucțiuni pentru folosirea țevilor din PCV privind depozitarea, transportul și manipularea tronsoanelor din PCV pentru irigații în agricultură (publicate în buletinul GOSTAT nr. 4/960

Tehnologia de aplicare a produselor pe bază de poliacetat de vinil în construcții — instrucțiuni elaborate de întreprinderea Color pentru folosirea vinaromului.

Modul de aplicare a emailurilor pe bază de copolimer (acetat de vinil —clorură de vinil) pe zidărie—elaborat de întreprinderea Color.

Scanned with OKEN Scanner

CONVERTIREA UNITĂȚILOR METRICE ÎN UNITĂȚI DE MĂSURĂ STRĂINE

Pentru a converti:	în:	înmulțiți cu:
a (=100 m^2) ..	acri	0,0247
at	inches Hg	28,959
at	inches apă	393,70113
at	pounds (av.)/square inch.....	14,223
atm	inches Hg	29,922
atm	inches apă	407,364
atm	pounds (av.)/square inch	14,696
cm	inch	0,39370079
cm^2	square feet	0,00108
cm^2	square inches	0,155001
cm^3	cubic feet	0,00003532
cm^3	cubic inches	0,061024
CP	B.T.U./secundă	0,6975
CP	feet pounds (av.)/secundă ..	544,0
CP	horse powers	0,9863
dm^3	cubic feet	0,035319
dyn/cm^2	pounds (av.)/square foot	0,002087
g	drams	0,5645
g	grains (av. și troy).....	15,4323
g	ounces (av.)	0,03527
g	ounces (troy)	0,0322
g	pounds (av.)	0,002205
g	pounds (troy)	0,00268
g/cm^3	pounds (av.)/cubic foot.....	62,4
g/l	pounds/gallon (engl.)	0,01
g/l	pounds/gallon (S.U.A.)	0,0085
g/m^2	ounces/square yard	0,03
g/cm^3N	grains/cubic foot (la 60°F, 30 inches)	0,414
g/cm^3N	pounds/cubic foot (la 60°F, 30 inches)	59,21
hl	barrels (petrol) (S.U.A.)	0,630
kcal	B.T.U.	3,968
kcal/cm^2	B.T.U./square inch	25,59
kcal/h	horse powers	0,00156
kcal/(kg·°C) ..	B.T.U./(pound.°F)	0,999

Scanned with OKEN Scanner

Pentru a converti:	în:	înmulțiți cu:
kcal/(kg·°C) entropie	Entropy units	1,0
kcal/(m·h·°C)	B.T.U./(inch·oră·°F)	0,056
kcal/m²	B.T.U./square inch.	0,002559
kcal/m³	B.T.U./cubic foot	0,011225
kcal/(m³·h)	B.T.U./(cubic foot·oră)	0,1123
kcal/(m³·°C)	B.T.U./(cubic foot·°F)	0,0624
kcal/s	horse powers	5,61
kg	lbs (=pounds av.)	2,20462
kg	lbs (=pounds troy)	2,67923
kg	ounces (av.)	35,27
kg	ounces (troy)	32,15
kg/cm²	inches apă	395,7
kg/cm²	pounds (av.)/squar e foot	2040
kg/cm²	pounds (av.)/square inch	14,223
kg/cm³	pounds (av.)/cubic inch	36,1253
kg/ha	pounds (av.)/acre	0,89
kg/l	pounds (av.)/cubic foot	62,4
kg/m	pounds (av.) foot	0,67197
kg/m	pounds (av.)/ich	0,0561
kg/m²	pounds (av.)/square foot	0,2048
kg/mm²	pounds (av.)/1000 sq. inch	1,423
kg/m³	pounds (av.)/cubic foot	0,06244
kg/m³	pounds (av.)/gallon (engl)	0,01
kg/m³	pounds (av.)/gallon (S.U.A.)	0,0083
kg/(m³·h)	pounds (av.)/cubic foot·oră)	0,0624
km	miles (marină)	0,5399
km	miles (statute)	0,6214
km²	square miles	0,3861
kW	B.T.U./secundă	0,949
kW	feet·pounds (av.)/secundă	738,0
kW	horse powers	1,3418
kWh	B.T.U.	3414,2
kgm	B.T.U.	0,009302
kgm	feet pounds (av.)	7,233

Scanned with OKEN Scanner

Pentru a converti:	în:	înmulțiți cu:
kgm	yards pounds (av.).....	2,409
kgm/m³	feet pounds/cubic foot	0,205
kgm/s	feet pounds/secundă	7,233
kgm/s	horse powers	0,013151
l	bushels (engl.)	0,0275
l	bushels (S.U.A.)	0,02837
l	cubic feet	0,0353165
l	gallons (engl)	0,2201
l	gallons (S.U.A.)	0,2642
l	gallons petrol (S.U.A.)	0,2647
l/km	gallons (engl.)/mile	0,355
l/km	gallons (S.U.A.)/mile	0,424
l/l	gallons (engl.)/cubic foot.....	6,25
l/l	gallons (S.U.A.)/cubic foot....	7,45
m	feet.	3,280843
m	inches	39,37
m	yards	1,0936132
m/s	feet/minut	196,85
m/s	feet/secundă	3,281
m²	acres	0,000247
m²	square feet	10,7642
m²	square inch	1550,05
m²	square yards	1,19602
m³	barrels (engl.)	6,110
m³	barrels (S.U.A.)	8,386
m³	bushels (S.U.A.)	27,512
m³	cubic feet	35,3166
m³	cubic inches	61026,2
m³	cubic yards	1,30786
m³	gallons (engl.)	220,09
m³N	gallons (S.U.A.)	264,17
m³N	cubic feet (la 60°F, 30 inches; uscat)	37,22
m³N	cubic feet (la 60°F, 30 inches; umed)	37,97
m³N	m³ (la 60°F, 30 inches; uscat)..	1,054
m³/kg	m³ (la 60°F, 30 inches, umed)..	1,073
mm	cubic feet/pound (av.).....	16,01
t	inches	0,03937
t	long tons	0,984206
t/m²	net tons = short tons	1,10231
t/m³	long tons/square foot.....	0,0914
t/m³	long tons/cubic foot	0,02787
torr (mm Hg)..	pounds/cubic foot	62,04
W	pounds (av.)/square inch	0,01935
Wh	feet pound (av.)/secundă	0,738
	feet pounds	2655

Scanned with OKEN Scanner

Denumirea determinării	STAS	
	nr.	Unități de măsură
Greutatea specifică	5886-58	gf/cm²
Rezistența la tracțiune	3888-53	kgf/cm²
Alungirea la rupere	3888-53	%
Modulul de elasticitate	—	—
Rezistența la compresiune	5873-58	kgf/cm²
Rezistența la încovoiere	5874-58	kgf/cm²
Duritatea	5871-58 5441-56	kgf/cm² °Sh
Rezistența la șoc	5801-58 6175-60	kgfcm/cm² (Dynstat)
Rezistența la șoc cu crestătură	5801-58 6175-60	(Dynstat)
Rezistența la deformație termică	6174-60	°C
Viteza de ardere	—	—
Factorul de pierdere dielectrică	2740-60	tg
Factorul de putere	—	—
Factorul de sudabilitate dielectrică	—	—
Constanta dielectrică	2740-60	
Rigiditatea dielectrică	6257-60	kV/mm
Rezistența electrică	—	—
Rezistivitatea electrică	6107-59	Ωcm
Rezistența superficială	6107-59	
Rezistivitatea superficială	6107-59	Ωcm
Rezistența între fișe	6107-59	
Rezistența la arc electric	—	—
Absorbția de apă	5690-57 5691-58	%

Scanned with OKEN Scanner

risticilor materialelor plastice

GOST		ASTM		DIN	
nr.	Unităţi de măsură	nr.	Unităţi de măsură	nr.	Unităţi de măsură
—	—	D-792	b/in³	1306 53479	gf/cm³
4649-55	kgf/cm²	D-882 D-638 D-412	b/sq.in	53371 53456 53504	kgf/cm²
9550-60	%	D-638	%	53455 53371	%
9550-60	kgf/cm²	D-638	b/sq.in	7705 7706	kgf/cm²
4651-49	kgf/cm²	D-695	b/sq.in	53454	kgf/cm²
4648-56	kgf/cm²	D-790	b/sq.in	53452	kgf/cm²
4670-49	Brinell	D-785	Rockwell	53456 51302	kgf/cm²
4647-55	kgf·cm/cm²	D-256	ft b/in	53453	kgfcm/cm²
4647-55	kgf·cm/cm²	D-256	ft b/in	53453	kgfcm/cm²
9551-60	°C	D-648 D-1525	°F	53458 53462 VED 0302	°C
—	—	D-635	inch/min	57302	cm/min
6433-52	tg	D-150	tg	53483 VDE 0303	tg
—	—	D-150	cos	—	—
—	—	D-150	tg	—	—
—	—	D-150		53483 VDE 0303	
6433-52	kV/mm	D-149	volt/mil	53481 VDE 0303	kV/mm
6433-52		D-257		53482	
—	—	D-257	Ωcm	53482 VDE 0303	Ωcm
—	—	D-257		53482 VDE 0303	
—	—	D-257	Ωcm	—	—
—	—	D-257		53482 VDE 0303	
—	—	D-495	s	53484	s
4650-60	%	D-570	%	53472	%

Scanned with OKEN Scanner

Redactor responsabil : Ing. Ferenbac Greta.
Tehnoredactor : Ionescu Maria.

Dat la cules 08.05.1962. Bun de tipar 16.08.1962. Apărut 1962. Tiraj : 6800+140+10 broşate. Hîrtie velină ilustraţii de 65 g/m², 540×840/16. Coli editoriale 10,10. Coli de tipar 15,75. Planşe : tipar 1. A. 01146/1962. C.Z. pentru bibliotecile mari 678.5. C.Z. pentru bibliotecile mici 678.

Tiparul executat sub comanda 20.520, la Combinatul Poligrafic „Casa Scînteii", Bucureşti — P.R.P.

Scanned with OKEN Scanner

Polimerul	Greutatea specifică gf/cm³	Rezistența la tracțiune kgf/cm²	Alungirea la rupere %	Rezistența la compresiune kgf/cm²	Rezistența la încovoiere kgf/cm²	Modulul de elasticitate kgf/cm²
Polietenă de joasă presiune	0,92 —0,94	90—130	100—700	—	—	1 330
Polietenă de înaltă presiune	0,93 —0,96	240—330	400—800	—	—	11 300
Polistiren (standard)	1,05	400—600	6	1 000—1 150	850—1 000	32 000—3
Polistiren (rezistent la șoc)	1,06	250—300	15—20	450—500	500—700	18 000—2
Polipropenă	0,905—0,907	310—330	650	1 080—1 130	430—470	19 000—2
Policarbonați	1,20	620—670	12—60	790—840	800—900	22 000—2
Polimetacrilat de metil	1,18	700—750	—	1 200—1 600	800—1 400	0 000—4
Policlorură de vinil dură	1,38 —1,40	500—600	20—100	750	1 000	15 00
Poliamide	1,12	300—800	100—300	—	950	5 300—25

Observație. La constanta dielectrică datele din paranteze reprezintă frecvențele

PRINCIPALELE PROPRIETĂȚI ALE MATERIALELOR TERMOPLASTICE

Rezistența la încovoiere kgf/cm²	Modulul de elasticitate kgf/cm²	Rezistența la șoc kgf.cm/cm²	Rezistența la șoc cu crestătură kgf.cm/cm²	Duritatea kgf/cm²	Stabilitatea după Vicat °C	Temperatura maximă de folosire °C	Conductibilitatea termică kcal/m·h·grd	Căldura specifică kcal/kg.grd
—	1 330	—	—	145— 130	—	85—90	0,13	0,55
—	11 300	—	—	450— 400	—	110—115	0,35—0,44	0,56
850—1 000	32 000—33 000	20—22	2—3	150—1 450	95—110	65—70	0,11—0,13	0,32
500—700	18 000—24 000	45—150	5—8	700— 900	105—115	80—90	0,10	—
430—470	19 000—20 500	—	3—7	650— 800	85—90	—	0,26—0,29	0,4
800—900	22 000—25 000	—	20	870—1 000	164—166	—	0,17	0,28
800—1 400	0 000—40 000	—	15—20	2 000	100—120	—	—	0,34
1 000	15 000	100	10—30	1 000	—	40—60	0,13	0,23
950	5 300—25 000	—	3,8	270— 950	—	80—100	0,23—0,25	0,4—0

reprezintă frecvențele la care s-a efectuat determinarea. Acolo unde nu sînt indicații însea

ELOR TERMOPLASTICE

pera-ma-ă de sire C	Conductibilitatea termică kcal/ m·h·grd	Căldura specifică kcal /kg.grd	Rezistivitatea Ω ·cm	Străpungere kV/mm	Constanta dielectrică ε	tgδ	Indicele de refracție	Absorbția de apă %
—90	0,13	0,55	—	40	2,3 (18 MHz)	$2 \cdot 10^{-4}$	1,51	0,01 7(zile)
—115	0,35—0,44	0,56	—	—	2,35	$10 \cdot 10^{-4}$	1,51	0,01 (7 zile)
—70	0,11—0,13	0,32	10^{18}—10^{19}	55	2,5 (10^3 Hz)	2—3·10^{-4}	1,59	0,005 (7 zile)
—90	0,10	—	10^{14}—10^{15}	40	2,8 (10^2 Hz)	0,7—1 ·210^{-4}	—	0,12—0,6(7 zile)
—	0,26—0,29	0,4	10^{18}	75	2,3—2,5 (10^6Hz)	$5 \cdot 10^{-4}$—$6 \cdot 10^{-4}$	—	—
—	0,17	0,28	10^{17}	26—27	2,7—3	7—110^{-4}	1,587	10 mg (4 zile)
—	—	0,34	2—3.10^{16}	25	3—3,6 (10^2Hz)	0,02—0,03	1,49	0,17 (24 ore)
)—60	0,13	0,23	10—15	40—50	3,1—3,4	0,015—0,02	1,54	0,2 (24 ore)
)—100	0,23—0,25	0,4—0,5	$2,6 \cdot 10^{10}$— —$5 \cdot 10^{14}$	12—50	38—25 (10^5 Hz)	$2,5 \cdot 10^{-1}$— —$2,7 \cdot 10^{-2}$	1,53	7—11 (24 ore)

nde nu sînt indicații înseamnă că s-a lucrat la 50 Hz.

Scanned with OKEN Scanner